

HERNANI ALVES DA SILVA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E
COM SUPLEMENTOS EM ÁREAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Henrique S. Koehler

CURITIBA
2005

Aos meus filhos, Angela e Gustavo,
À minha esposa Fátima,
Ao meu pai Miguel e
À minha mãe Neuza

DEDÍCO.

BIOGRAFIA

HERNANI ALVES DA SILVA, filho de Miguel Alves da Silva e Neuza Calarga da Silva, nasceu em Garça, Estado de São Paulo, aos 23 de fevereiro de 1959. É casado com Fátima de Lourdes Fernandes Silva e pai de Angela Maria e Gustavo.

Cursou o segundo grau na Escola Estadual de Segundo Grau (Agrícola) em Cafelândia, Estado de São Paulo e em 1982 recebeu o grau de Engenheiro Agrônomo, conferido pela Universidade Estadual de Londrina.

Realizou curso de especialização em Desenvolvimento Rural em 1994 na Universidade Federal do Paraná e especialização em Bovinocultura de Leite em 2001, curso este ministrado em conjunto pela Universidade Federal do Paraná, Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual de Maringá.

Ingressou como Extensionista Rural na EMATER-PR em 1987 onde atua até hoje.

Em abril de 2003 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, que encerra com a defesa do presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos professor Henrique Soares Koehler, pela orientação, incentivo, confiança e oportunidade proporcionada.

Ao professor e co-orientador Aníbal de Moraes, pela confiança depositada ao viabilizar minha participação no curso.

À professora Vania Di Addario Guimarães pela co-orientação, amizade e valiosa colaboração na execução deste trabalho.

Aos professores Dr. Luiz Carlos Takao Yamaguchi e Dr. João Ricardo Dittrich pelo caloroso e sincero aceite em participar da banca examinadora.

Aos amigos e companheiros de profissão Arnaldo Bandeira e Luiz Augusto Pfau pela confiança e incentivo que tornaram possível a realização deste objetivo.

Ao amigo, colega Huibert Peter Jansen pela ajuda e troca de conhecimentos no acompanhamento nutricional dos animais durante a experimentação.

Aos colegas de curso e amigos Luiz Antonio Siqueira Junior, Max Sander Souto e Elaine Hack pela solidariedade e apoio na execução dos trabalhos de campo.

Aos colegas de profissão professor Romildo e professor Edson, do Instituto Cristão, pela valiosa colaboração na execução dos trabalhos de campo.

Aos professores do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo pela amigável acolhida e feliz convivência durante a realização do Curso.

A todos os funcionários técnico-administrativos do departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, pela amizade e colaboração.

Aos colegas do curso de pós-graduação, pela amizade e solidariedade, demonstradas durante a realização do curso.

Ao Instituto Cristão pela cessão da área experimental e apoio na execução dos trabalhos.

À EMATER-PR que possibilitou a participação no curso.

À Cooperativa Agropecuária Castrolanda pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

À minha esposa e companheira Fátima, aos meus filhos Angela e Gustavo pela paciência e tolerância demonstrados quando da minha ausência, durante a execução deste trabalho.

Acima de tudo agradeço a Deus por proporcionar a graça de terminar este trabalho.

SUMÁRIO

| | | |
|--------|---|------|
| | LISTA DE FIGURAS | viii |
| | LISTA DE TABELAS | ix |
| | LISTA DE ANEXOS | xii |
| | RESUMO | xiii |
| | ABSTRACT | xiv |
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | REVISÃO | 4 |
| 2.1 | INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA | 4 |
| 2.2 | PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E CONFINAMENTO | 6 |
| 2.3 | ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE | 13 |
| 3 | METODOLOGIA | 18 |
| 3.1 | LOCAL DO EXPERIMENTO | 18 |
| 3.2 | CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E SOLO | 18 |
| 3.3 | DADOS METEOROLÓGICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL | 19 |
| 3.4 | DURAÇÃO DO PERÍODO EXPERIMENTAL | 21 |
| 3.5 | ÁREA EXPERIMENTAL | 22 |
| 3.6 | DELINEAMENTO EXPERIMENTAL | 23 |
| 3.7 | MANEJO DA ÁREA EXPERIMENTAL | 23 |
| 3.7.1 | Pastagem anual de inverno | 23 |
| 3.7.2 | Pastagem anual de verão | 24 |
| 3.7.3 | Pastagem perene de verão | 24 |
| 3.8 | MANEJO DOS ANIMAIS | 25 |
| 3.9 | MANEJO DA PASTAGEM | 26 |
| 3.9.1 | Pastagem anual de inverno | 26 |
| 3.9.2 | Pastagem de verão | 26 |
| 3.10 | PRODUÇÃO DIÁRIA DE LEITE | 26 |
| 3.11 | ANÁLISE ECONÔMICA | 27 |
| 3.11.1 | Metodologia | 28 |
| 3.11.2 | Custos variáveis | 28 |
| 3.11.3 | Custo fixos da produção de leite | 29 |
| 3.11.4 | Outras receitas | 30 |
| 3.11.5 | Indicadores de desempenho econômico | 30 |
| 3.12 | ANÁLISE ESTATÍSTICA | 31 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 32 |
| 4.1 | INVERNO 2003 | 32 |
| 4.1.1 | Produção de leite | 32 |
| 4.1.2 | Qualidade do leite | 33 |
| 4.2 | VERÃO 2003/2004 | 37 |
| 4.2.1 | Produção de leite | 37 |
| 4.2.2 | Qualidade do leite | 39 |
| 4.3 | INVERNO/2004 | 40 |
| 4.3.1 | Produção de leite | 40 |
| 4.3.2 | Qualidade do leite | 42 |
| 4.4 | VERÃO 2004/2005 | 44 |
| 4.4.1 | Produção de leite | 44 |
| 4.4.2 | Qualidade do leite | 46 |
| 4.5 | ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE | 48 |
| 4.5.1 | Custo de produção ano 2003/2004 | 48 |
| 4.5.2 | Análise econômica ano 2003/2004 | 53 |
| 4.5.3 | Custo de produção ano 2004/2005 | 55 |
| 4.5.4 | Análise econômica ano 2004/2005 | 60 |
| 5 | CONCLUSÕES | 63 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 64 |
| | REFERÊNCIAS | 65 |
| | ANEXOS | 71 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| FIGURA 01 | Temperaturas mensais médias, mínimas e máximas para o ano de 2003, observadas na Estação Meteorológica do Instituto Cristão, Castro, PR, 2003 | 19 |
| FIGURA 02 | Temperaturas mensais médias, mínimas e máximas para o ano de 2004, observadas na Estação Meteorológica do Instituto Cristão, Castro, PR, 2004..... | 20 |
| FIGURA 03 | Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano de 2003, Castro – PR, 2003..... | 20 |
| FIGURA 04 | Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano de 2004, Castro – PR, 2004..... | 21 |
| FIGURA 05 | Médias dos teores de gordura (%) por tratamento, coletado no inverno de 2003, Castro – PR, 2003..... | 34 |
| FIGURA 06 | Médias dos teores de proteína (%) por tratamento, coletado no inverno de 2003, Castro – PR, 2003..... | 35 |
| FIGURA 07 | Peso vivo dos animais (kg/cabeça), coletado no inverno de 2003, Castro - PR, 2003 | 36 |
| FIGURA 08 | Peso vivo dos animais (kg/cabeça), coletado no verão de 2004, Castro - PR, 2004 | 38 |
| FIGURA 09 | Produção de leite, média por tratamento, em litros/vaca/dia, coletada no inverno de 2004, em pastagem de azevém+aveia, com diferentes níveis de suplementação, Castro - PR, 2004 | 42 |
| FIGURA 10 | Peso vivo dos animais (kg), coletado no inverno de 2004, Castro - PR, 2004 | 44 |
| FIGURA 11 | Produção de leite, litros/vaca/dia, média de 12 vacas, coletada no verão, em pastagem perene de verão com Quicuío (<i>Pennisetum clandestinum</i>) e diferentes níveis de suplementação, Castro – PR, 2005 | 46 |
| FIGURA 12 | Peso vivo dos animais (Kg/cabeça), coletado no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 48 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|--|----|
| TABELA 01 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003 | 32 |
| TABELA 02 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003 | 33 |
| TABELA 03 | Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003. | 33 |
| TABELA 04 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no inverno , Castro - PR, 2003 | 34 |
| TABELA 05 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004, Castro - PR, 2004 | 37 |
| TABELA 06 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004, Castro - PR, 2004 | 37 |
| TABELA 07 | Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no verão de 2003/2004, Castro - PR, 2004 | 39 |
| TABELA 08 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no verão 2003/2004, Castro - PR, 2004 | 40 |
| TABELA 09 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004 | 40 |
| TABELA 10 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2004, Castro – PR, 2004 | 41 |
| TABELA 11 | Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no inverno de 2004, Castro - PR..... | 43 |
| TABELA 12 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004 | 43 |

| | | |
|-----------|---|----|
| TABELA 13 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 45 |
| TABELA 14 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 45 |
| TABELA 15 | Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 47 |
| TABELA 16 | Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 47 |
| TABELA 17 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, média anual ponderada por tratamento, em litros/vaca/dia, período 2003/2004 , Castro-PR | 49 |
| TABELA 18 | Resultados da comparação das médias para produção de leite, média anual ponderada, litros/vaca/dia, pelo teste de Tukey, coletadas no período 2003/2004, Castro - PR, 2004 | 49 |
| TABELA 19 | Resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção anual, período 2003/2004, em R\$/litro, Castro - PR, 2004 | 50 |
| TABELA 20 | Resultados da comparação das médias dos tratamentos para o custo de produção, período 2003/2004, pelo teste de Tukey, em R\$/litro de leite, Castro - PR, 2004 | 50 |
| TABELA 21 | Indicadores de desempenho do rebanho, período julho/03 a junho 2004, Castro – PR, 2004 | 51 |
| TABELA 22 | Custo Operacional Total por tratamento, período julho/2003 a junho 2004, Castro - PR, 2004 | 52 |
| TABELA 23 | Medidas de tamanho e Indicadores de Desempenho da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, período de julho/2003 a junho de 2004, Castro – PR, 2004 | 54 |
| TABELA 24 | Medidas de desempenho econômico da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, período de julho/2003 a junho de 2004, Castro-PR | 55 |
| TABELA 25 | Resultados da análise de variância para a produção de leite, média anual ponderada por tratamento, em litros/vaca/dia, para o período de 2004/2005, Castro - PR | 56 |

| | | |
|-----------|---|----|
| TABELA 26 | Resultados da comparação das médias para produção de leite, média anual ponderada, litros/vaca/dia, pelo teste de Tukey, coletadas no período 2004/2005, Castro - PR, 2005 | 56 |
| TABELA 27 | Resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção anual, no período de 2004/2005, em R\$/litro, Castro - PR, 2005 | 57 |
| TABELA 28 | Resultados da comparação das médias para o custo de produção, período 2004/2005, pelo teste de Tukey, em R\$/litro de leite, Castro - PR, 2005 | 57 |
| TABELA 29 | Indicadores de desempenho do rebanho, período maio/2004 a abril 2005, Castro - PR, 2005 | 58 |
| TABELA 30 | Custo Operacional Total por tratamento, para o período de maio/2004 a abril 2005, Castro - PR, 2005..... | 59 |
| TABELA 31 | Medidas de tamanho e Indicadores de Desempenho da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, para o período de maio/2004 a abril de 2005, Castro - PR, 2005..... | 61 |
| TABELA 32 | Medidas de desempenho econômico da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, para o período de maio/2004 a abril de 2005, Castro - PR, 2005..... | 62 |

LISTA DE ANEXOS

| | | |
|---------|--|----|
| ANEXO 1 | Características químicas do solo da área experimental antes da implantação, para cada repetição, nos tratamentos, nas profundidades de 0 – 5 cm (A), 5 a 10 (B) e 10 a 20 cm (C), Castro, PR, 2003 | 72 |
| ANEXO 2 | Croqui da área experimental da pastagem de inverno – Consórcio Aveia Preta (<i>Avena strigosa</i> Schreb.) e Azevém Anual (<i>Lolium multiflorum</i> L.), Castro, PR, 2003..... | 73 |
| ANEXO 3 | Croqui da área experimental da pastagem perene de verão , Quicuío (<i>Pennisetum clandestinum</i>) , Castro, PR, 2003 | 74 |
| ANEXO 4 | Bula da ração para bovinos de leite, B3B Especial, utilizada na suplementação dos animais, nos tratamentos, Castro, PR, 2003 | 75 |
| ANEXO 5 | Bula do concentrado para bovinos de leite, B3C, utilizado na suplementação dos animais, nos tratamentos, Castro, PR, 2003 | 76 |
| ANEXO 6 | Bula do SMB LEITE, suplemento mineral para bovinos de leite, utilizado na suplementação dos animais, nos tratamentos, Castro, PR, 2003 | 77 |
| ANEXO 7 | Bula da mistura Bicox – suplemento mineral tamponante para bovinos de leite, utilizada na suplementação dos animais, nos tratamentos, Castro, PR, 2003 | 78 |

RESUMO

Com o objetivo de avaliar economicamente a produção de leite à pasto no sistema de produção integração lavoura-pecuária e compará-la com a produção intensiva de leite, em diferentes níveis de suplementação, foram conduzidos dois experimentos na Fazenda do Instituto Cristão em Castro-PR, no período de julho de 2003 a fevereiro de 2004 e julho de 2004 a abril de 2005. O delineamento foi de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 3 repetições, correspondendo a diferentes níveis de suplementação. No primeiro período os tratamentos utilizados foram: 1 – animais exclusivamente à pasto; 2 – pastagem + 33% de suplementação, com DTM – Dieta Total Misturada, suficiente para manutenção e produção de 28 litros/vaca/dia; 3 – pastagem + 66% de suplementação; e 4 – pastagem + 100% de suplementação. No segundo período os tratamentos foram alterados para 20%, 45%, 65% e 100% de suplementação. A área experimental media 22,4 ha, no inverno, implantada com o consórcio azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) , subdividida em 12 parcelas de tamanho semelhantes. No verão foi utilizada uma área de 10 ha, com pastagem perene de verão - Quicuío (*Pennisetum clandestinum*), em 12 parcelas semelhantes, sendo que no primeiro período foram utilizadas 8 parcelas (2 blocos) com pastagem anual de verão - milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). Em cada tratamento foram utilizadas 3 vacas da raça HPB e 1 da raça Jersey. O sistema de pastejo adotado foi lotação contínua, com carga variável, sem restrição de oferta. Foram utilizados animais reguladores para manter a altura da pastagem em 20 cm no inverno e 15 cm no verão. Foi avaliada duas vezes por semana a produção de leite individual das vacas e semanalmente a percentagem de gordura, percentagem de proteína e contagem de células somáticas no leite. Foi realizada análise econômica através da metodologia proposta pelo Sistema de Acompanhamento do Custo de Produção de Leite no Paraná – FAEP. No primeiro período o tratamento 1, exclusivamente à pasto, apresentou o melhor resultado econômico, com custo operacional total de R\$ 0,4498/litro e Margem Líquida de R\$ 0,1129/litro . No segundo período o tratamento com 20% de suplementação apresentou o melhor resultado com custo operacional de R\$ 0,4635/litro e Margem Líquida de R\$ 0,13/litro.

Palavras-chave: Sistemas de produção; Análise econômica; Pastagens; Forrageiras

ABSTRACT

Aiming to evaluate economically the milk production under an integrated dairy-crop system against milk production under pasture, with different feeding supplementation levels, two experiments were conducted at the Fazenda do Instituto Cristão in Castro, Paraná State, during July 2003 to February 2004 and July 2004 to April 2005. A Complete Randomized Block Design, with four treatments, corresponding to different supplementation levels, and three replications were done. During the first evaluation period, the treatments tested were: 1- animals exposed to pasture only; 2 – pasture + 33% of supplementation with Total Mixed Diet, enough to maintain the production of 28 liters/cow/day; 3 – pasture + 66% of supplementation and 4 – pasture + 100% supplementation. During the second period the treatments tested were changed to 20%, 45%, 65% and 100% of supplementation. The experimental area was 22,4 hectares, during the winter season, composed of a mixture of annual ryegrass(*Lolium multiflorum* L.) and black oat (*Avena strigosa* Schreb), divided into twelve similar plots. During the summer season an area of 10 hectares was used, with Kikuo (*Pennisetum clandestinum*) also divided into 12 similar plots, being used two blocks during the first evaluation period containing summer annual pasture – millet (*Pennisetum americanum* (L) Leeke). Three Holstein and one Jersey cows were used in each treatment. The pasture system was continuous full lotation, with variable stocking, without offer restriction. Regulators animals were used to control pasture offer. Individual milk production was evaluated twice a week and percentage of fat, protein and somatic cell count were evaluated weekly. The economic analysis was done using the methodology proposed by the Milk Cost Follow Up System of Paraná State. During the first evaluation period, the treatment under pasture only showed the best economical results, with a total operational cost of R\$ 0,4498/liter and net income of R\$ 0,1129/liter. During the second evaluation period, treatment with 20% of supplementation showed the best results, with a total operational cost of R\$ 0,4635/liter and net income of R\$ 0,13/liter.

Key words: Production system; Economical analysis of milk production; Pastures ; Forage

1 INTRODUÇÃO

A cadeia agro-industrial do leite caracteriza-se como uma das mais importantes do agronegócio brasileiro, tanto do ponto de vista social como econômico. Está presente em todo o território nacional, desempenhando papel relevante no suprimento de alimentos, na geração de empregos e na renda de muitas famílias de trabalhadores rurais.

O Paraná é o quarto maior produtor de leite do país, participando com 11,2% da produção nacional, que foi de 21 bilhões de litros em 2002. O rebanho leiteiro paranaense é formado por dois milhões de cabeças, com 1,43 milhões de cabeças ordenhadas (SEAB/DERAL, 2003).

A bacia leiteira da Região do ABC, composta pelas cooperativas de Arapoti, Batavo e Castrolanda, nos Campos Gerais do Estado do Paraná, é conhecida por sua eficiência e produtividade na atividade, e tem como característica os sistemas de confinamento total e semi-confinamento altamente desenvolvidos. Segundo o diagnóstico realizado na Cooperativa Agropecuária Castrolanda, esses sistemas de produção respondem por 70% da produção da Cooperativa.

A partir da década de 90, com o significativo crescimento da participação de mercado do leite longa vida (UHT) nas vendas totais de leite fluido ao consumidor final, teve como consequência a necessidade de produção de matéria prima de mais baixo custo de forma a manter os preços do UHT ao consumidor final em níveis próximos ao do leite pasteurizado vendido em embalagens plásticas de menor custo (CANZIANI e GUIMARÃES, 2002).

Devido aos sistemas de produção adotados na maioria destas propriedades, confinamento total e semi-confinamento, a utilização de ração concentrada é alta com média de 0,508 kg/litro de leite produzido, os produtores começam a buscar alternativas que permitam reduzir os custos de produção sem perder competitividade no disputado mercado de leite.

Levantamento de custo de produção de leite realizado em 59 propriedades da Cooperativa Castrolanda, no período de agosto de 2003 a julho de 2004, indica despesas diretas na produção de R\$ 0,4428/litro, com custo total de R\$ 0,5136/litro, despesas de alimentação de R\$ 0,282/litro, e despesas com ração e concentrados de R\$ 0,202/litro, com forte indicação de perda de competitividade no mercado.

Pesquisas recentes em integração lavoura-pecuária para a produção de leite e carne a pasto mostram ser esta uma alternativa viável, de alta sustentabilidade e que permite maior lucratividade aos produtores. Os benefícios econômicos da diversificação de propriedades agrícolas pela integração lavoura-pecuária podem ser resumidos em aumento da rentabilidade, diminuição da dependência dos produtores dos cultivos de grãos de verão; e produção de leite e carne de forma altamente competitiva em relação a custo e qualidade (MORAES et al., 2000).

MATOS (2002), argumenta que o principal objetivo dos produtores de leite deve ser o aumento do lucro e não o aumento da produção individual de suas vacas. Isso é possível com a otimização da produção de leite da propriedade, com a utilização dos recursos disponíveis, com ênfase no manejo e fertilidade dos solos destinados à produção, com menor dependência possível de alimentação comprada e forragens conservadas. Os produtores que adotarem tecnologias adequadas, que permitam baixar os custos de produção, poderão alcançar a sustentabilidade necessária para permanecer na atividade.

Considerando que a alimentação concentrada é o item de maior peso na formação do custo de produção de leite, a maneira, então, de aumentar a rentabilidade da atividade leiteira está relacionada com uma utilização adequada dos recursos de baixo custo disponíveis, como a pastagem. O conceito chave é a substituição de combustível, máquinas e equipamentos pelo animal, no processo de colheita da forragem. O benefício imediato é de caráter econômico, com redução nos custos de produção de leite. Além disso, os investimentos com instalações, especialmente aquelas destinadas ao abrigo dos animais e maquinários, são menores quando se comparam sistemas a pasto com aqueles em confinamento (MATOS, 2002).

No caso da integração lavoura-pecuária leiteira há a possibilidade da integração de vários subsistemas na medida em que possa haver uma composição de forrageiras de verão e inverno, com ou sem suplementação estratégica. A silagem de milho poderá ter o seu lugar num sistema que já tenha tradição em agricultura, podendo inclusive ser ampliado para o uso de silagem de gramíneas para aproveitamento do excedente de forragem no período das águas.

Para que o sistema possa ser utilizado de forma a se traduzir em resultados econômicos desejáveis, existem algumas implicações que devem ser consideradas, tais como, a escolha de combinações de culturas e pastagens ligadas aos interesses dos sistemas de produção em uso, o detalhamento de práticas agrícolas de manejo das culturas e animais, o aumento da complexidade do sistema, exigindo maior preparo dos técnicos e

produtores envolvidos no sistema e a aceitação da atividade pecuária por agricultores e vice-versa (MORAES et al. , 2000).

Diante do exposto, e considerando que a integração lavoura-pecuária apresenta maior grau de complexidade, envolvendo relação solo/planta/animal, e para que a mesma possa ser utilizada trazendo os resultados econômicos desejáveis aos produtores de leite, foi conduzido o presente trabalho com os seguintes objetivos:

- avaliar a viabilidade do sistema de produção de leite a pasto e compará-lo com a produção intensiva de leite, em diferentes níveis de suplementação;
- comparar os níveis de suplementação, de vacas em pastejo, no consórcio de pastagens anuais de inverno e pastagens perenes de verão, em produção de leite.

2 REVISÃO

2.1 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

O sistema de integração lavoura-pecuária pode ser definido como sistema de produção em que a produção animal está intimamente associada à produção de grãos, havendo alternância dessa com a produção de forragem no mesmo ano agrícola. Esse sistema de produção apresenta melhor sustentabilidade, pois maximiza o uso racional do solo, permite a ciclagem de nutrientes, melhora a vida biológica do solo e melhor explora as condições edafoclimáticas (OLIVEIRA, 2002).

Um dos benefícios obtidos com a integração lavoura-pecuária é que o aumento da fertilidade do solo pela adubação das lavouras, cria condições para se trabalhar com pastagens de qualidade e elevado potencial produtivo, condições essas essenciais para sistemas de alta demanda, como é o caso da exploração leiteira (MORAES et al., 2000).

Especificamente no Sul do Brasil, o uso de áreas agrícolas para produção de pastagens anuais no inverno possibilita um melhor aproveitamento das áreas cultivadas, pois a forragem implantada para promover a cobertura do solo no período de inverno pode ser utilizada na alimentação dos bovinos, o que proporciona a diversificação das atividades e aumento de renda para o produtor rural. Outros importantes fatores a serem considerados são a grande disponibilidade de área nesta época do ano, o alto valor nutricional das forrageiras de inverno e sua boa capacidade de suporte.

CASSOL (2003) argumenta que em sistemas de plantio direto não se justifica a existência de áreas que, durante o inverno, tenham como único objetivo a produção de palha. A integração dessas áreas com a pecuária tornam mais eficiente e produtivo o uso da terra, aumenta a renda do produtor e tem potencial de imprimir forte impacto sobre a pecuária e a produção de riqueza no Sul do Brasil.

Sistemas de recuperação de pastagens envolvendo a integração da lavoura e da pecuária permitem ainda a produção de alimento suplementar para o gado em épocas críticas, a geração de receitas com a diminuição dos custos da reforma, o aproveitamento de resíduos de adubos minerais, o controle de plantas invasoras e maior eficiência do uso de máquinas e implementos, com a racionalização no emprego da mão-de-obra (CARVALHO et al., 1990; MEDEIROS, 1980; MELLA, 1994).

MORAES et al. (2000) argumentam que no caso da integração da lavoura com a pecuária leiteira há a possibilidade da integração de vários subsistemas, na medida em que possa haver uma composição de forrageiras de verão e inverno, com ou sem suplementação estratégica, e mesmo a possibilidade de planejar uma exploração exclusivamente em confinamento. Segundo esses autores, a principal característica destes sistemas integrados deve responder pela palavra flexibilidade.

BELLO (2002), estudando a integração lavoura-pecuária na região de Guarapuava, Estado do Paraná, concluiu que o sistema de integração lavoura-pecuária pode ser adotado por propriedades de diversos tamanhos e produtores de diferentes níveis sócio-econômicos, permitindo aumento da rentabilidade e sustentabilidade das propriedades agrícolas.

FONTANELI et al. (2000) analisando economicamente sistemas de produção de grãos, incluindo pastagens anuais de estação fria para engorda de bovinos, na região de Passo Fundo, Estado do Rio Grande do Sul, concluíram que o sistema trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pode ser considerado como uma boa alternativa para rotacionar tanto no inverno como no verão, e que a integração lavoura-pecuária sob sistema de cultivo plantio direto é viável tanto para as culturas de inverno e de verão como para a engorda de bovinos, no período invernal.

AMBIEL et al. (2004) avaliando alternativas para sistemas de integração lavoura-pecuária na região Centro-Oeste do Estado do Paraná, concluíram que é possível obter ganhos de peso diários significativos na engorda de bovinos em pastejo de aveia, durante o inverno, no sistema de integração agricultura/pecuária.

Segundo MORAES et al. (2002), simulações feitas por computadores indicam ser possível a produção de leite de forma altamente competitiva nesse sistema com alta rentabilidade. Algumas poucas propriedades leiteiras migrando para este sistema já têm relatado boas produtividades e baixos custos de produção.

Por outro lado, ainda segundo MORAES et al. (2002), o sistema de integração lavoura-pecuária proposto possui alguns conceitos básicos, quais sejam o plantio direto, a rotação de cultivos, o uso de insumos e genótipos melhorados, o manejo correto das pastagens e a produção animal intensiva em pastejo. Existem, porém, muitas variações possíveis dependendo do interesse de cada proprietário, podendo ser aplicadas para produção de leite ou carne, apenas para engorda ou para recria e engorda e ser utilizado em pequenas ou grandes propriedades.

BONA FILHO (2002), sugere que a integração lavoura-pecuária é um sistema de alta complexidade e que exige um planejamento minucioso, envolvendo os animais, as culturas

e o manejo a ser empregado, para alcançar os resultados esperados, tanto em termos de produtividade como de rentabilidade.

Na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná ainda é pequeno o número de produtores que utilizam esta tecnologia. Algumas propriedades realizam o plantio de lavouras no verão, principalmente soja e milho, e no inverno implantam o azevém anual ou a aveia para a cobertura do solo neste período, aproveitando a produção dessas forrageiras para terminação do bovino de corte.

MORAES et al. (2000), afirmam que em virtude da ampla utilização do sistema de plantio direto nesta região, e sua exigência de resíduo na forma de palha, a oportunidade de produção animal nesses sistemas tem sido grande, pois para se deixar palha para a cultura subsequente, exige-se trabalhar com alta oferta de forragem. No entanto, os rendimentos potenciais elevados por animal nas pastagens de inverno são freqüentemente limitados pela ingestão de energia, obtendo-se desempenhos individuais abaixo do potencial genético dos animais. Nestas condições a suplementação em pastejo pode assumir vital importância.

Ainda segundo MORAES et al. (2000), por meio da integração lavoura-pecuária, busca-se a diversificação desses sistemas de produção e a superação dos problemas advindos dos cultivos anuais sucessivos, como aparecimento de pragas, doenças e ervas daninhas. Um dos benefícios obtidos com esta integração é que o aumento da fertilidade do solo pela adubação da lavoura, cria condições no solo para o desenvolvimento de uma pastagem de elevado potencial de produção e qualidade. Esses autores concluem que a integração lavoura-pecuária busca a produção de leite e/ou carne nas áreas, sem o impedimento do retorno econômico das culturas subsequentes de verão, proporcionando a propriedade maior margem líquida e sustentabilidade na sua produção.

2.2 PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E CONFINAMENTO

HOLMES (1995), afirma que a produção de leite a pasto é o sistema mais econômico. A pastagem é a fonte de nutrientes mais econômica em qualquer parte do mundo, mas principalmente em países em desenvolvimento. Além do aspecto econômico, a utilização mais racional das pastagens auxilia na preservação dos recursos renováveis e permite a produção de leite sob condições mais naturais.

A preocupação com os transtornos provocados ao meio ambiente pelos sistemas de produção de leite totalmente confinados, aliada a uma busca constante por modelos economicamente mais eficientes, tem levado a reflexões sobre formas alternativas de se

produzir leite em sistemas intensivos, com predominância do alimento proveniente do pasto. Essa poderia ser uma alternativa para se resolver a complicada questão do manejo dos dejetos e de outros problemas inerentes aos sistemas confinados, entre eles a sanidade de cascos, os menores gastos com medicamentos, alimentos conservados e mão-de-obra, além de exigirem menos investimentos em instalações e equipamentos, quando comparados com os sistemas em confinamento (HOLMES, 1995).

Os pastos tropicais podem, potencialmente, suportar produções diárias de leite de cerca de 12 litros/vaca, sem suplementação (STOBBS, 1971 ; DERESZ et al., 1994). Para níveis diários de produção acima de 12 kg de leite/vaca, torna-se necessária a incorporação de forragens conservadas de alto valor nutritivo e de concentrados energéticos e protéicos. Já as pastagens temperadas, compostas de espécies C3 apresentam uma melhor qualidade e determinam um maior patamar de produtividade, podendo atingir valores acima de 20 litros/vaca/dia sem a dependência de uma suplementação (PEYRAUD et al., 1996; KOLVER e MULLER, 1988).

A Região Sul do Brasil está situada em uma latitude privilegiada, permitindo a utilização tanto de espécies forrageiras tropicais e subtropicais, bem como temperadas, o que facilita a adoção de sistemas de produção animal em pastagens durante o ano inteiro (MORAES, 1991). Têm-se observado principalmente nas Regiões Sudeste e Sul, uma tendência de maior especialização dos sistemas de produção de leite, mantidos em confinamento, recebendo dieta de alto valor nutritivo, a base de concentrados e forragens conservadas como silagem e fenos. Entretanto alguns estudos têm demonstrado que esse sistema de alimentação de vacas em lactação é de custo mais elevado, quando comparado com sistemas em pastejo.

Resultados obtidos por VILELA et al. (1996), revelaram que no sistema de confinamento, quando comparado ao pastejo rotativo em “coast-cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), o custo de produção é mais elevado.

A produção de leite em pastagens de boa qualidade pode atingir até 4500 kg/vaca/lactação, sem recorrer ao uso de concentrados. Trabalhos desenvolvidos pela Embrapa/Gado de Leite, mostram resultados com produção de até 13,5 kg de leite/vaca/dia, durante o período chuvoso, sem suplementação com concentrados, com pastagens de capim elefante adubados com 200 kg de N ha⁻¹ por ano, mantendo 5 vacas/ha (DERESZ et al. (1994).

BARGO et al. (2002), compararam três sistemas de alimentação combinando pastagem e ração total misturada (pastagem mais concentrado - PC, parcial ração total misturada - pTMR e ração total misturada - TMR) durante 21 semanas com vacas

holandesas, e concluíram que o tratamento com ração total misturada maximizou o consumo de matéria seca e a produção de leite, enquanto que o tratamento pastagem mais concentrado apresentou a menor ingestão de matéria seca e a menor produção de leite. O tratamento TMR produziu 19% mais leite que o tratamento pTMR e 33% mais que o tratamento PC. A gordura e proteína no leite foram mais altas nos tratamentos TMR e pTMR do que no tratamento PC. As vacas do tratamento TMR ganharam mais condição corporal que as vacas dos tratamentos PC e pTMR.

MOTA, et al. (2004), com objetivo de avaliar a produção e a composição do leite, o ganho de peso, e o escore corporal das vacas da raça holandesa suplementadas a pasto, conduziram experimento onde testaram 36 vacas Holandesas PO (Puro de Origem) ou PC (Puro por Cruza) em um sistema de pastoreio rotacionado em pastagens do gênero *Cynodon* sp., submetidas a dois níveis de suplementação com concentrado (3,0 ou 6,0 kg/animal/dia), concluíram que somente o escore de condição corporal foi influenciado pelos tratamentos. Os valores médios encontrados pelos autores para o teor de gordura e proteína foram de 3,77 e 3,66% e 3,01 e 3,20%, respectivamente, para os tratamentos com 3,0 e 6,0 kg de concentrados. Não houve efeito dos tratamentos sobre os valores de contagem de células somáticas (CCS). Esses resultados corroboram aos obtidos por VILELA et al. (2003), trabalhando com vacas da raça holandesa em pastos de *Cynodon* sp., suplementadas com 3,0 e 6,0 kg de concentrado por dia. A utilização de maior nível de concentrado influenciou de maneira positiva a condição de escore corporal dos animais. No entanto, não foi observado efeito sobre a produção de leite e composição do leite.

PULIDO et al. (1999), testando vacas leiteiras da raça Friesian em pastagens de primavera, compararam três tratamentos quanto a resposta produtiva, sendo testados os tratamentos somente a pasto, pastoreio mais 6 kg de concentrado a base de polpa de beterraba e pastoreio mais 6,0 kg de concentrado a base de cereais. As vacas começaram o ensaio produzindo 32 litros/dia. A produção média de leite observada foi de 29,6 litros, 32,6 litros e 32,3 litros respectivamente, para os tratamentos 1, 2 e 3. Com esses resultados concluíram que a suplementação na primavera com 6 kg de concentrado aumenta tanto a produção de leite, quanto o ganho de peso vivo, independente do tipo de concentrado utilizado.

Em revisão realizada por BARGO et al. (2003), os autores citam que a ingestão total de matéria seca a pasto é mais baixa que a ingestão total de matéria seca de vacas consumindo TMR (Ração Total Misturada) ou pastagem mais suplementos, indicando que vacas de alta produção em dietas baseadas em pastagem precisam ser suplementadas para alcançar o seu potencial genético para ingestão de matéria seca. A taxa de

substituição, ou redução de ingestão de matéria seca na pastagem por quilo de suplemento, é um dos fatores mais importantes que explicam a variação da resposta de produção de leite para suplementação. Esses mesmos autores afirmam que existe uma relação negativa entre a taxa de substituição e a resposta à produção de leite. Quando a taxa de substituição é alta, aumenta a ingestão total de matéria seca e a resposta a produção de leite é baixa. Comparando uma dieta a base de pastagens, aumentando a quantidade de suplementação concentrada, houve um aumento da ingestão total de matéria seca em 24%, um aumento na produção de leite em 22% e na proteína do leite em 4%, mas houve redução na gordura do leite em 6%.

As vacas de mérito genético mais elevado sofrem mais em condições de pastagem, e uma resposta significativa à suplementação pode ser esperada por parte destes animais (KOLVER e MULLER, 1998).

O tipo de vaca adequada ao pastejo é outro componente que deve ser considerado para conseguir melhor eficiência técnica, em função de uma melhor eficiência alimentar. Animais mais pesados têm maiores custos de alimentação. No entanto, vacas menores possuem melhor eficiência alimentar e possibilitam maior produção por área pastejada. MADALENA et al. (2001), citam que vacas de menor peso adulto tendem a ter vida produtiva mais longa, melhor eficiência reprodutiva e menor incidência de problemas de casco e de parto. Pode-se concluir que os programas de melhoramento voltados para vacas muito produtivas e com pouca longevidade pode ter sido um erro até o momento, e a discussão entre os melhoristas deve estar voltada para a busca de vacas mais fortes e longevas.

Em condições tropicais, os níveis de suplementação mais estudados estão abaixo de 6 kg de concentrado/vaca/dia. ALVIM et al. (1996) suplementaram vacas leiteiras com 3 e 6 kg de concentrado/dia e, obtiveram 16,6 e 17,4 kg/leite/dia (3 kg de concentrado) e 19,6 e 20,5 kg/leite/dia (6 kg de concentrado), nos períodos seco e chuvoso do ano, respectivamente.

Segundo PEYRAUD (2001), a suplementação com grãos aumenta o escore de condição corporal, e talvez seja este o benefício da utilização de concentrados na suplementação de vacas que produzem leite a pasto, sendo o ganho de aproximadamente 60 gramas/dia/kg de concentrado. Com o fornecimento diário de 2 kg de concentrado por vaca, foram obtidos incrementos da ordem de 0,6 kg de leite por kg de concentrado consumido (DERESZ et al., 1994). Devido ao efeito de substituição pela suplementação com concentrados para animais em pastagens tropicais, têm-se encontrado respostas de 0,3 a

0,6 kg de leite por kg de concentrado fornecido, em experimentos de curta duração, e de 0,9 a 1,4 em experimentos de longa duração (DAVISON e ELLIOT, 1993).

De acordo com BRANCO e CECATO (2002) a resposta em produção de leite à suplementação concentrada se comporta de acordo com a “lei de produtividade decrescente”, isto é, à medida que se aumenta o nível de suplementação, mantendo-se todos os demais fatores de produção constantes, a produção de leite também aumenta, a princípio mais que a proporcionalidade relativa a quantidade que é fornecida, depois menos que a proporcionalidade e, finalmente decresce. Ainda segundo estes autores, deve-se limitar o uso de suplementos a 6 kg/vaca/dia, pois níveis de suplementação mais baixos produzem mais retorno e apresentam menor efeito de substituição. No entanto, deve-se observar o potencial produtivo das vacas do rebanho para uma melhor definição dessa quantidade.

FONTANELI, et al. (2004), testaram três espécies forrageiras tropicais perenes, no Planalto médio do Estado do Rio Grande do Sul, capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), quicuío (*Pennisetum clandestinum* hochst) e bermuda (tifton 68, *Cynodon* sp.). Foram avaliadas a produção de leite por animal e por hectare em pastejo rotativo por vacas holandesas múltiparas. Foi utilizado suplemento a base de milho em uma relação de 1 kg para cada 3,0 kg de leite produzido acima de 12 kg de leite/dia em adição a uma oferta de forragem de 3% do peso vivo de lâminas foliares. Observaram uma produção total de leite corrigida para 3,5% de gordura de 22,3 kg para o capim-elefante; 20,2 kg para o quicuío e 20,1 kg para o tifton 68. Concluíram que o capim elefante proporciona maior produção de leite em relação ao quicuío e tifton 68 em virtude de permitir maior lotação. O desempenho do quicuío e da bermuda tifton 68 não diferem, tanto em lotação quanto ao potencial de produção de leite.

VILELA et al. (1993), avaliaram vacas puras holandesas mantidas em confinamento ou em pastagens de “coast-cross” recebendo 3 kg/vaca/dia de concentrado e obtiveram produções, em média de 280 dias de lactação, de 20,6 e 16,6 kg/vaca/dia, respectivamente, com taxa de lotação de 5,8 U.A ha⁻¹ para animais a pasto. Concluíram que, embora o sistema exclusivamente a pasto tenha tido receita inferior ao sistema em confinamento, a margem bruta do sistema em pastagem foi 32% superior.

ALVIM e BOTREL (2001), estudando efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de “coast-cross”, concluíram que doses de 250 kg/ha/ano de N maximizam a taxa de lotação da pastagem e resultam em maior retorno econômico por unidade de área.

De acordo com VILELA et al. (1996) a análise de experimentos conduzidos pela Embrapa/Gado de Leite nos últimos 10 anos, em que se avaliaram o desempenho de vacas holandesas com potencial produtivo de 6000 kg/lactação, mostraram que a produção de leite a pasto de "coast-cross" (*Cynodon* sp.) quando comparada com sistema em confinamento, foi a mais viável economicamente, apresentando margem de lucratividade próxima de 50% maior, mesmo tendo produzido aproximadamente 20% menos leite. Ainda de acordo com esses autores mesmo com produtividade menor, lucrou-se mais produzindo leite a pasto. O sucesso do sistema a pasto exige que a vaca tenha à disposição forragem fresca, abundante e de boa qualidade. Nessas condições ocorre uma significativa redução de custos, principalmente silagem e concentrados. Além disso, os modelos confinados ficam em desvantagem devido aos maiores investimentos em instalações e máquinas, maiores gastos com medicamentos e mão-de-obra.

Em trabalhos semelhantes aos desenvolvidos pela Embrapa, FONTANELLI et al. (2000), no Estado da Flórida, Estados Unidos da América, compararam sistemas de produção de leite com vacas holandesas em confinamento e a pasto misto com cynodon e azevém. Os pesquisadores concluíram que a produção de leite a pasto foi 17% menor (24 e 29 kg/vaca/dia) e a margem bruta foi 10% maior (US\$ 5,84/vaca a pasto e US\$ 5,32/vaca em confinamento). O custo mais alto da alimentação foi o principal responsável pela menor lucratividade do sistema confinado.

VILELA et al. (2003), avaliaram pastagens de capim elefante cv. Paraíso (*Pennisetum purpureum* Schum) com vacas mestiças (holandês x zebu) em sistema de pastejo rotacionado. Nesse estudo foram testados tratamentos com suplementação de 1,5 kg e 3,0 kg de caroço de algodão por vaca por dia. Os autores concluíram que a pastagem de capim elefante paraíso quando devidamente manejada é capaz de produzir 15,6 kg/leite/vaca/dia, sem uso de concentrado durante os meses de novembro a fevereiro. A suplementação com 3,0 kg de caroço de algodão foi suficiente para se obter uma produção de 20,8 kg de leite/vaca/dia, durante o mesmo período. A suplementação com caroço de algodão foi economicamente viável com uma margem bruta adicional de 0,58 e 0,98 (R\$/vaca/dia), respectivamente para os tratamentos de 1,5 e 3,0 kg de caroço de algodão.

FONTANELI e FONTANELI (2000), compararam dois sistemas de pastagens com o sistema confinado sobre a produção e composição do leite relativa aos custos de alimentação, na região norte do Estado da Flórida, Estados Unidos da América. O sistema 1 foi baseado na mistura de centeio (*Secale cereale* L.), azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo encarnado (*Trifolium incarnatum* L.) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), durante o inverno e primavera e milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), durante o

período de verão-outono. No sistema 2 utilizou-se centeio-azevém durante o inverno-primavera e grama bermuda (*Cynodon* spp.) durante o verão-outono. No sistema 3 as vacas foram manejadas em confinamento recebendo uma ração totalmente misturada. Observaram que as vacas em confinamento produziram 20% mais leite do que as vacas nos sistemas em pastagens, no entanto, o custo de alimentação das vacas nos sistemas em pastagens foi reduzido em aproximadamente a metade em relação ao confinamento. As vacas em pastagem receberam suplemento à base de 1,0 kg de suplemento para cada 2,5 kg de leite produzido durante a estação fria e 1,0 kg de concentrado para 2,0 kg de leite durante a estação quente. Os resultados mostraram que as vacas nas pastagens produziram 24,5 kg de leite/vaca/dia em média, contra 29,0 kg no confinamento. Não existiram diferenças entre os sistemas 1 e 2, assim como não existiram diferenças entre os três sistemas nas concentrações de gordura e proteína no leite. Entretanto, o número de células somáticas foi maior para o sistema confinado. As vacas nas pastagens perderam mais peso do que as confinadas. Esses autores concluem que as análises econômicas sugerem que entre os sistemas testados, o sistema 2, com pastagens perenes no verão, teve o menor custo por unidade de leite produzida e que os sistemas baseados em pastagens perenes de estação quente, provavelmente terão maior sucesso do que aqueles baseados em pastagens com espécies anuais. VILELA et al. (1996) relataram margem bruta similar por vaca, quando compararam confinamento com vacas forrageadas em pastagens de bermuda "coast –cross".

VILELA (2001), estudando produção de leite em pastagem de alfafa ou em confinamento mostrou resultados com produções diárias de leite de 20 kg/vaca para animais exclusivamente em pastagem de alfafa, e 21 kg/vaca, para vacas em confinamento. Portanto, o pasto de alfafa, fornecido como único alimento para vacas em lactação com potencial de produção de leite de 7000 kg por lactação, na região sudeste do Brasil, demonstrou ser viável economicamente apresentando potencial para suportar 3 vacas por hectare e proporcionar produção média diária de 20 kg/vaca, atingindo no início da lactação 23,6 kg/vaca, sem comprometer o peso vivo e a eficiência reprodutiva dos animais.

De acordo com VILELA (2004), pasto na visão da moderna tecnologia pressupõe sistemas sustentáveis e com elevada capacidade de suporte. A modernização dos sistemas de produção de leite pelo uso intensivo de pastagens é um processo que está sendo estabelecido de maneira irreversível em vários países de clima tropical, onde as variáveis climáticas favorecem a produção durante o ano todo e a custos competitivos. Nesses países, a temperatura e a luminosidade estimulam a produção de biomassa e viabilizam alta produtividade por área.

Segundo AGUIAR (2001), sob todos os pontos de vista os sistemas de produção de leite a pasto são sustentáveis. Tecnicamente, por mais de três décadas, existem modelos consolidados em instituições de pesquisa e validados em propriedades particulares. Economicamente são sustentáveis porque produzem leite a custos mais baixos do que sistemas em confinamento e obtêm altas produtividades por área e do ponto de vista social, por serem economicamente viáveis e competitivos.

2.3 ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE

Os negócios agropecuários exigem do produtor rural uma nova visão de administração, para assumir a complexidade, a importância e a dinâmica da economia e permitir maior eficiência no uso de recursos e competitividade no mercado. A necessidade de se analisar economicamente a atividade leiteira é extremamente importante. Por meio dela o produtor passa a conhecer com detalhes e a utilizar de maneira eficiente os fatores de produção. Com esses conhecimentos o produtor pode localizar os pontos de estrangulamento para concentrar esforços gerenciais e tecnológicos e obter sucesso na atividade leiteira, atingindo os objetivos de maximização de lucros.

De acordo com YAMAGUCHI e CARNEIRO (1997), os negócios agropecuários revestem-se da mesma complexidade e dinâmica dos demais setores da economia, requerendo do produtor de leite nova visão de gestão dos seus negócios, principalmente pela necessidade de abandonar a posição tradicional de fazendeiro, para assumir o papel de empresário rural.

Segundo SCHIFFLER et al. (1999), a produção leiteira no mundo tem evoluído via inovação tecnológica, principalmente nas áreas de nutrição, melhoramento genético e saúde animal. FARIA e CORSI (1988), argumentam que a intensificação da produção de leite a pasto ou em confinamento, visa elevar a eficiência e a economicidade da exploração, por meio do melhor uso dos recursos técnicos, administrativos e financeiros.

Dentre os diversos fatores responsáveis para uma exploração leiteira eficiente, destaca-se a alimentação adequada, que possibilita exprimir o potencial genético produtivo dos animais, pois quanto mais produtivos, mais exigentes serão em nutrição e, portanto, em alimentação.

Para CAMARGO (1993), a fim de haver lucro, deve-se melhorar a eficiência produtiva, por meio da elevação da produção e produtividade. Segundo HOLMES e

WILSON (1989), os custos são sensivelmente diminuídos quando se consegue manter rebanhos produtivos a pasto, utilizando recursos naturais forrageiros.

GOMES (1997), analisando empresas produtoras de leite, consideradas eficientes no Estado de São Paulo, concluiu que leite é bom negócio quando elevados volumes de produção decorrem de elevados índices de produtividade.

SCHIFFLER et al. (1999), analisaram o efeito de escala de produção nos resultados econômicos de produção de leite B no Estado de São Paulo e concluíram que alta produtividade não significa sempre maior benefício econômico e que a produção em escala de leite tem influência no custo total do litro de leite.

WHITE et al. (2002), avaliaram o desempenho na lactação total de vacas leiteiras em 2 sistemas de alimentação, pastagem e confinamento. Vacas no sistema de pastagem receberam quantidades variáveis de grãos e silagem dependendo da avaliação da qualidade da pastagem. As vacas em confinamento receberam ração total misturada, tendo como base silagem de milho. As vacas em pastagem produziram 11,1% menos leite que as vacas em confinamento. Os custos de alimentação foram US\$ 0,95/vaca/dia mais baixos para vacas em pastagens. Concluíram que a produção de leite foi mais baixa no sistema baseado em pastagens, mas os custos de alimentação mais baixos permitiram custos de produção menores, indicando que sistemas baseados em pastagens podem ser competitivos quando comparados com sistemas confinados. Esse mesmo estudo mostra que a maior fertilidade das vacas da raça Jersey aliada à menor incidência de mastites, parcialmente compensa os menores retornos sobre os custos com alimentação, quando comparados com vacas da raça holandesa.

Alguns autores têm estudado objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para sistemas de produção de leite a pasto. CARDOSO et al. (2004), citam que para o sistema de pagamento vigente, com base exclusivamente no volume do leite entregue pelo produtor, a seleção para componentes do leite não é economicamente vantajosa. Esses autores argumentam que nos casos em que a composição do leite é, de alguma maneira, contemplada no pagamento do leite, as produções de gordura e/ou proteína poderão ser incluídas em um objetivo de seleção. O aumento na produção dos componentes do leite, em especial a gordura, acarretaria aumento nos requisitos nutricionais e, conseqüentemente, em custos de alimentação. Segundo BANDEIRA (2001), o pagamento diferenciado pela qualidade é o principal instrumento para estimular o produtor a se especializar. É certo que qualquer programa de melhoria da qualidade do leite tem que passar necessariamente por um sistema de pagamento diferenciado.

Segundo ASSIS (1997) a expressão “produção de leite a pasto” refere-se a todas as situações em que mais de 50% da matéria seca da dieta animal é obtida por meio de pastejo. Os modelos de produção a pasto podem ser agrupados de acordo com a intensidade de uso de suplementos, variando desde de o sistema exclusivamente a pasto até o que recebe no máximo 50% da matéria seca da dieta via suplementação, com volumosos e concentrados. De acordo com FARIA (1995), esse modelo é competitivo até mesmo em regiões de altos custos de oportunidade da terra e mão-de-obra. Dados de acompanhamento de fazendas particulares, que adotam o modelo a mais de 15 anos, revelam que 0,5 a 1,0 litro de leite, por vaca e por dia, paga todo o custo do fertilizante utilizado.

RESENDE et al. (2004), analisando o custo da pastagem na produção intensiva de leite enfatizaram que a utilização intensiva e sustentável de uma pastagem, mesmo envolvendo custos elevados em relação ao preço da terra, é economicamente viável e que a viabilidade do empreendimento requer utilização rigorosa de tecnologia. Nesse estudo os custos estimados mostraram que, apesar das quantias elevadas em torno de R\$ 1.752,00/ha de investimento para implantação, R\$ 811,65/ha/ano para manutenção e custo de utilização anual de R\$ 1.091,00. A pastagem, quando realmente produtiva, é um empreendimento economicamente viável. No caso estudado, os custos da pastagem comprometeram menos de 10% das receitas da exploração leiteira. Nos sistemas convencionais, o consumo de volumoso chega a representar 20% das receitas da exploração.

Para VILELA (1998), nos sistemas de produção futuros, não haverá mais espaço para forrageiras de baixos índices de produtividade e qualidade. As tentativas no passado de se trabalhar com sistemas de produção a pasto, com baixos níveis de insumos falharam, cedendo espaço ao uso de fertilizantes.

ALVIM e BOTREL (2001), com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de nitrogênio em pastagem de "coast-cross", sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa, testaram três doses de nitrogênio (N), 100, 250 e 400 kg/ha/ano. As produções de leite por área, acumuladas nos 304 dias de avaliação foram elevadas, sendo 26.539, 31.494 e 32.194 kg ha⁻¹, respectivamente, quando a adubação nitrogenada da pastagem de "coast-cross" foi de 100, 250 e 400 kg ha⁻¹ de N. A dose de 250 kg/ha/ano de N maximiza a taxa de lotação da pastagem e resulta em maior retorno econômico por unidade de área.

Trabalho desenvolvido por VILELA et al. (1996), comparando vacas em sistema de confinamento com vacas em sistema de pasto irrigado, chegaram a resultado de uma margem bruta 32% superior nos sistema de pasto, apesar da receita bruta ter sido superior

no sistema de confinamento. O custo total/vaca foi R\$ 457,18 mais baixo quando se usou a pastagem para a produção de leite e isso significa uma economia de R\$ 45.718,00/ano para um rebanho de 100 vacas.

FELLET e GALAN (2000) realizaram estudo onde avaliaram a situação financeira da produção de leite em três diferentes bacias brasileiras. Analisando os indicadores médios das propriedades estudadas puderam concluir que o retorno sobre o capital investido foi superior para as propriedades que apresentaram perfil de produção com base na pastagem, com retorno sobre o capital investido (sem terra) de 5,80% e 0,10% ao ano nos dois sistemas mais dependentes da pastagem, e rentabilidade negativa de -0,09% para os sistemas mais dependentes de silagem de milho e concentrados o ano todo. Nesse trabalho os autores concluíram que a avaliação dos investimentos realizados na atividade leiteira, bem como a adequação do volume de leite produzido ao nível de investimentos, são fatores que agregados ao custo de produção, são preponderantes para o sucesso da atividade.

Segundo VILELA (2004), sistemas a pasto são tecnicamente menos produtivos, porém são economicamente mais competitivos. Os sistemas a pasto respondem por mais de 80% das propriedades leiteiras nos países de clima tropical e no Brasil o quadro não é diferente, devendo assim continuar, devido ao menor custo de produção, consequência do menor gasto com alimentos concentrados, mão-de-obra e instalações.

LOPES, et al. (2004), estudaram o efeito do tipo de sistema de criação (em regime de pastejo, semiconfinado e confinado) nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras, Estado de Minas Gerais. Os resultados mostraram que o tipo do sistema de criação influenciou no custo total de produção do leite e, portanto, a lucratividade e rentabilidade, sendo os sistemas de produção em confinamento os que apresentaram os menores custos unitários. Na análise econômica, por apresentar margem líquida positiva e o resultado econômico negativo, nos três tipos de sistemas de criação, concluiu-se que a atividade leiteira tem condições de produzir em médio prazo, mas a longo prazo os pecuaristas estariam se descapitalizando.

LOPES et al. (2004 b), estudando a rentabilidade da atividade leiteira de sistemas de produção de leite na região de Lavras, Estado de Minas Gerais, identificaram os itens componentes do custo operacional efetivo que exerceram maior influência sobre os custos da atividade leiteira, que foram, em ordem decrescente, a alimentação, com 59,95%, a mão-de-obra com 13,77%, as despesas diversas com 10,83%, a energia com 10,16%, a sanidade com 3,76%, a ordenha com 0,88%, os impostos com 0,83% e a inseminação artificial com 0,22%.

Segundo GOMES (1999), a complexidade das relações homem-solo-planta-animal, não é nada desprezível, exigindo muita competência do empresário. Evidências empíricas tem demonstrado que a falta de capacitação do produtor e do técnico é uma das principais restrições de intensificação do sistema de produção de leite no Brasil.

Para OLIVEIRA et al. (2001), o desempenho técnico-econômico da atividade leiteira pode ser avaliado por meio de vários índices técnicos, da relação entre eles e também pela análise econômica. Como índice técnico tem-se utilizado dentre outros a produção média por vaca em lactação/dia, a produção média diária pelo total de vacas do rebanho, a produção de leite por hectare/ano, o intervalo entre partos, os litros por quilo de concentrado fornecido e a mão-de-obra por litro de leite produzido (MARTINS, 1988 ; Federação da Agricultura do Estado do Paraná, 1996 ; GOMES, 1997 ; SCHIFFLER, 1998). Na análise de desempenho econômico, os principais indicadores utilizados têm sido a Margem Bruta e a Margem Líquida.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido na Fazenda pertencente ao Instituto Cristão, no município de Castro, Estado do Paraná, localizada na região fisiográfica denominada Primeiro Planalto Paranaense, situada a uma altitude média de 934 metros, longitude oeste 50°00'25" e latitude sul 24°47'28"

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E DO SOLO

O clima da região segundo a classificação de KÖPPEN é temperado do tipo Cfb (IAPAR, 1994), temperatura média do mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média do mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida, ocorrendo geadas freqüentes no inverno. A precipitação média anual está entre 1600 a 1800 mm, com o trimestre mais chuvoso composto pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com precipitação média no trimestre de 500 a 600 mm. O trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto, quando a precipitação média para o trimestre está entre 250 a 350 mm. A temperatura média anual está entre 17 e 18°C, o trimestre mais frio 13 a 14°C e o mais quente 23 a 24°C. A umidade relativa do ar é de 80 a 85% e a insolação de 1800 horas por ano.

O solo da área experimental é do tipo Associação de CAMBISSOLO HAPLICO, Tb, relevo ondulado + LATOSSOLO BRUNO, relevo suave ondulado, ambos Distróficos típicos, textura argilosa, epieutróficos, fase campo subtropical (EMBRAPA/FUNDAÇÃO ABC, 2001).

As análises químicas do solo da área foram efetuadas antes da implantação do experimento, com amostragens nas profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm e 10 –20 cm (Anexo 1).

3.3 DADOS METEOROLÓGICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

Os dados das temperaturas mensais médias, mínimas e máximas observadas durante o período experimental estão apresentadas nas Figuras 1 e 2.

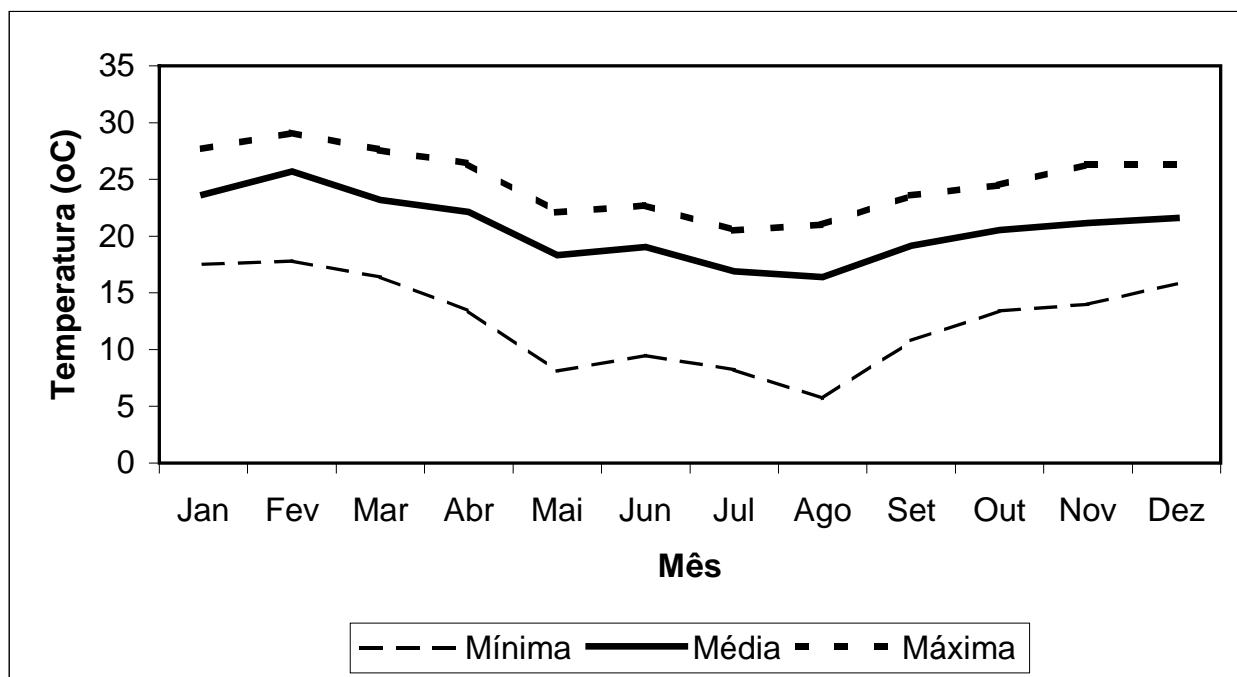


FIGURA 1 - Temperaturas mensais médias, mínimas e máximas para o ano de 2003, observadas na Estação Meteorológica do Instituto Cristão, Castro, PR, 2003

Os balanços hídricos, para os anos de 2003 e 2004, calculados com os dados meteorológicos observados na Estação Meteorológica do Instituto Cristão, Castro, Estado do Paraná, encontram-se representados nas Figuras 3 e 4.

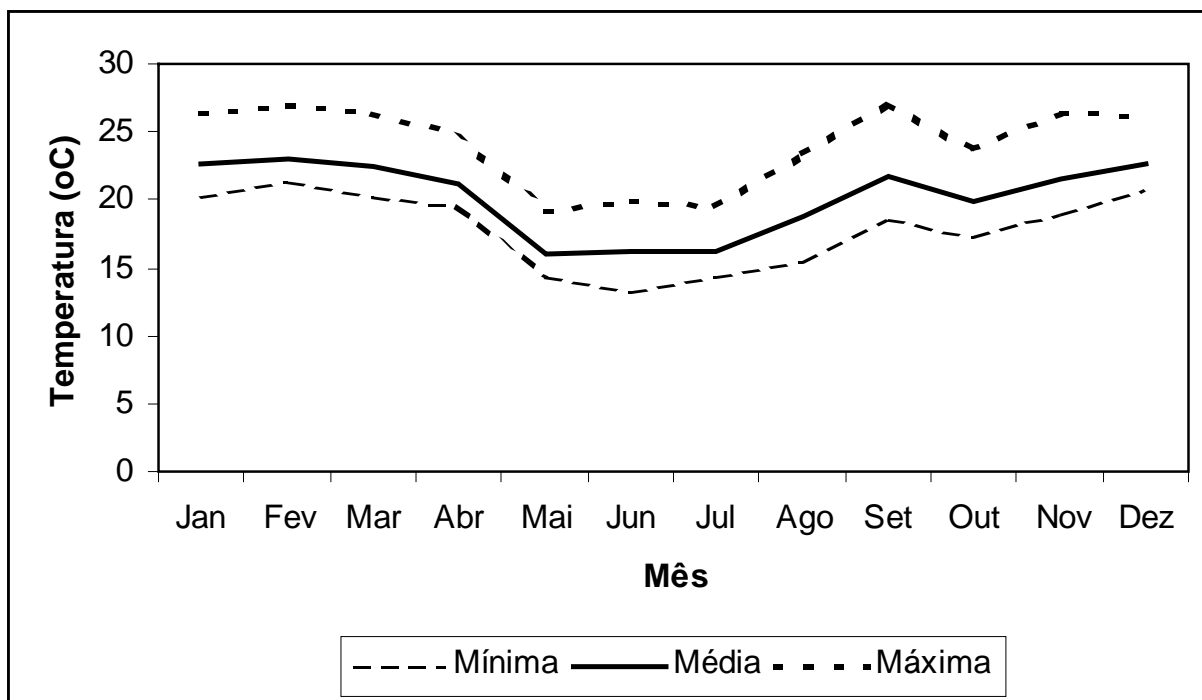


FIGURA 2 - Temperaturas mensais médias, mínimas e máximas para o ano de 2004, observadas na Estação Meteorológica do Instituto Cristão, Castro, PR, 2004

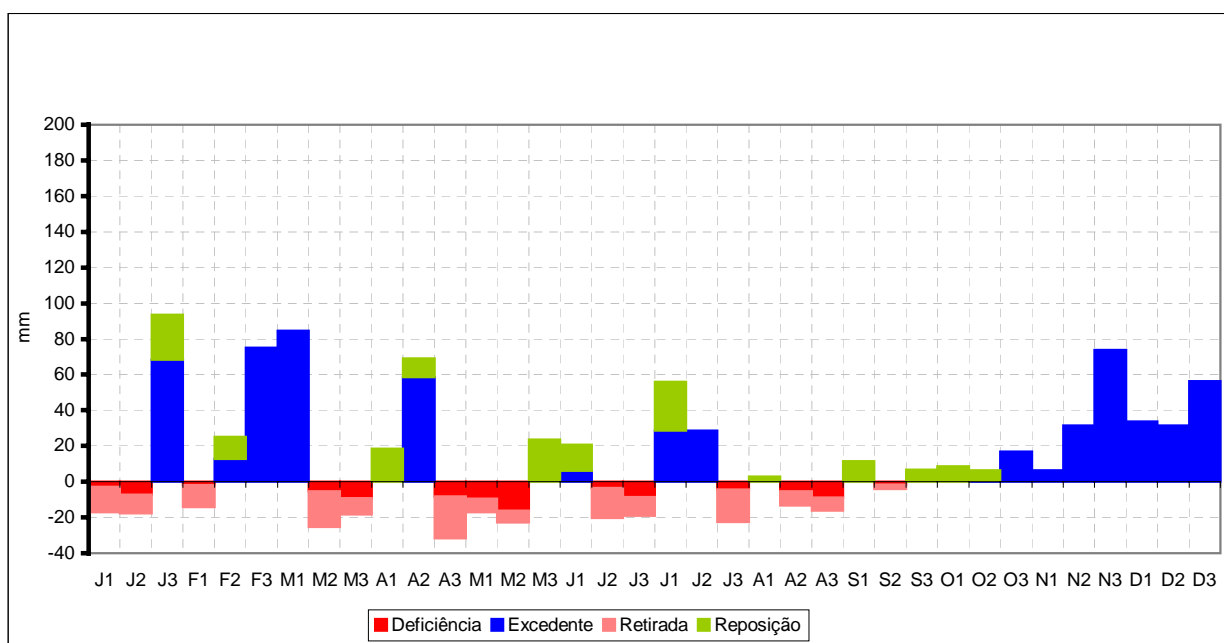


FIGURA 3 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano de 2003, Castro – PR, 2003

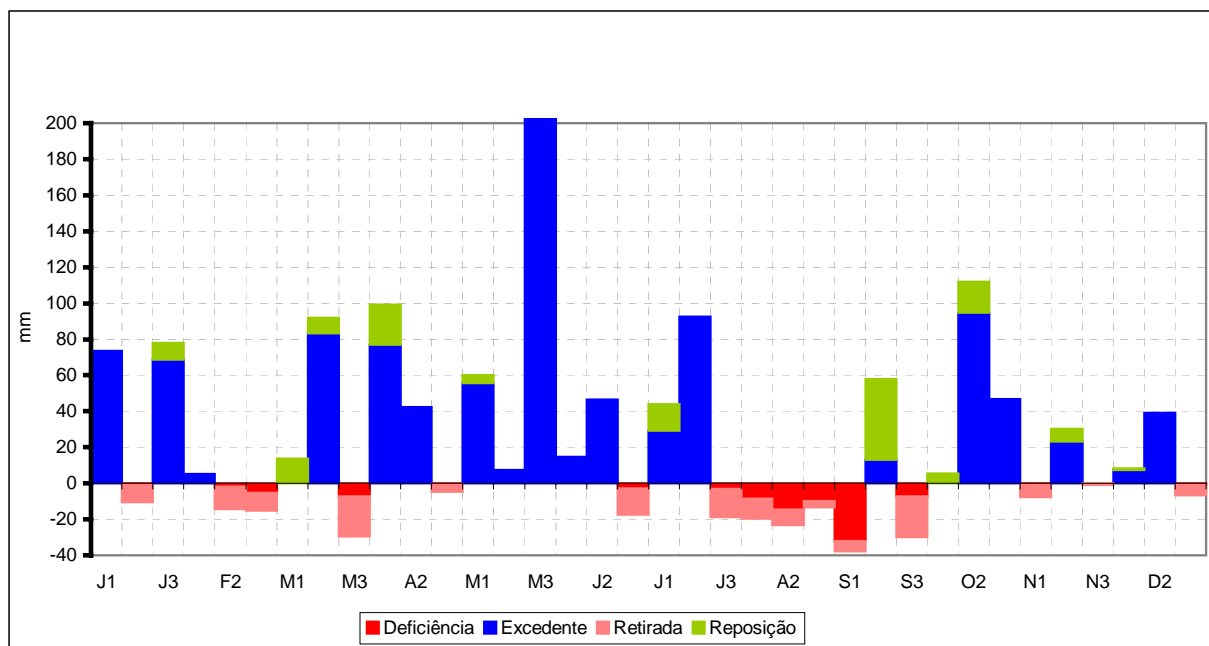


FIGURA 4 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano de 2004, Castro – PR, 2004

3.4 DURAÇÃO DO PERÍODO EXPERIMENTAL

Para a análise técnica e econômica da produção de leite no sistema de integração lavoura-pecuária, o trabalho foi conduzido em dois períodos: inverno de 2003 e verão 2003/2004 e inverno de 2004 e verão 2004/2005. A coleta de dados no período de inverno, foi sobre pastagens anuais de inverno, no consórcio aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e azevém anual (*Lolium multiflorum Lam.*). Os animais ficaram na pastagem anual de inverno até o mês de novembro, quando foram transferidos para a pastagem perene de verão, Quicuío (*Pennisetum clandestinum*), em um bloco, e pastagem anual de verão, milho (*Pennisetum americanum (L.) Leeke*), em dois blocos, ficando em avaliação até o mês de fevereiro de 2004.

No segundo período a coleta de dados se iniciou em julho de 2004, em pastagem anual de inverno, implantada após a colheita da soja, no consórcio aveia preta + azevém. Os animais ficaram na pastagem anual de inverno até outubro de 2004, quando a área foi liberada para o plantio da cultura do milho. Os animais foram então transferidos para a pastagem perene de verão, implantada com Quicuío (*Pennisetum clandestinum*), ficando em avaliação até o mês de abril de 2005.

No verão de 2003/2004, o experimento ocupou um bloco com pastagem perene de verão (Quicuí) e dois blocos com pastagem anual de verão (milheto). No segundo período de verão, 2004/2005, toda a área experimental foi utilizada com pastagem perene de verão (Quicuí), atendendo o objetivo inicial do projeto.

3.5 ÁREA EXPERIMENTAL

Em uma área de 33,65 ha foi implantado o projeto de pesquisa, com o objetivo principal de encontrar técnicas alternativas para a produção de leite economicamente mais rentáveis. No mês de julho de 2003, em área de 22,4 hectares implantada com o consórcio de azevém e aveia, foi iniciado o experimento em 12 parcelas subdivididas, em média, de acordo com os tratamentos: tratamento 1 – 2,40 ha ; tratamento 2 – 1,89 ha ; tratamento 3 – 1,76 ha ; e tratamento 4 – 1,41 ha . O experimento foi conduzido nesta área até o mês de novembro, quando a mesma foi liberada para o plantio da cultura da soja. No segundo ano de experimento essa mesma área foi ocupada com a pastagem anual de inverno no período de julho a outubro de 2004.

O experimento teve seqüência em área ocupada pela pastagem perene de verão, em quicuí 3,6 ha, com quatro parcelas de 0,9 ha em média; e em oito parcelas de 0,95 ha em média, com a pastagem anual de verão (milheto).

As 12 parcelas da etapa de verão foram subdivididas de acordo com os tratamentos: tratamento 1 – 1,2 ha ; tratamento 2 – 0,98 ha ; tratamento 3 – 0,92 ha ; e tratamento 4 – 0,64 ha.

No segundo ano de acompanhamento o experimento ocupou 10 ha, com pastagem perene de verão. As 12 parcelas do experimento foram subdivididas de acordo com os tratamentos: tratamento 1 – 1,0 ha ; tratamento 2 – 0,93 ha ; tratamento 3 – 0,76 ha ; e tratamento 4 – 0,63 ha.

A área experimental, esquematizada nos Anexos 2 e 3 , foi delimitada com cercas permanentes e subdividida em piquetes com cerca elétrica, utilizando-se um fio de arame. Em cada piquete havia disponibilidade de sal mineralizado balanceado e bebedouro para o fornecimento de água.

3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido segundo um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos corresponderam às variações no níveis de suplementação, onde o tratamento T1 – animais exclusivamente à pasto; T2 – pastagem + 33% de suplementação no cocho, com dieta total misturada suficiente para manutenção dos animais e produção de 28 litros/vaca/dia; T3 – Pastagem + 66% de suplementação no cocho, com dieta total misturada suficiente para a manutenção dos animais e produção de 28 litros/vaca/dia; e T4 – Pastagem + 100% de suplementação no cocho, com dieta total misturada suficiente para a manutenção dos animais e produção de 28 litros/vaca/dia. Em cada repetição foram utilizados quatro animais “testers”, totalizando dessa forma 12 animais avaliados por tratamento.

Para os períodos de inverno de 2003 e verão de 2003/2004 foram utilizados os tratamentos combinando a pastagem com três níveis de suplementação de 33%, 66% e 100%. Com o final do primeiro ano de acompanhamento do experimento, observou-se que os tratamentos poderiam ser melhor ajustados a realidade da região e ao tipo de rebanho utilizado no experimento, pois o tratamento exclusivamente à pasto no experimento realizado no primeiro ano além de apresentar produção inferior aos demais tratamentos, sacrificou os animais causando perda de escore corporal e perda da capacidade reprodutiva.

No segundo ano de experimento, inverno de 2004 e verão 2004/2005, os tratamentos foram ajustados da seguinte forma: tratamento T1 – pastagem + 20% de suplementação ; T2 – pastagem + 45% de suplementação; T3 – pastagem + 65% de suplementação; e T4 – pastagem + 100% de suplementação. A suplementação foi calculada para a manutenção dos animais e produção de 28 litros/vaca/dia.

3.7 MANEJO DA ÁREA EXPERIMENTAL

3.7.1 Pastagem anual de inverno

Para a formação da pastagem de inverno utilizou-se a mistura composta de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.). A pastagem foi implantada por meio do sistema convencional após o cultivo da lavoura de soja. Para o

estabelecimento da pastagem, 15 dias antes a área foi dessecada com a aplicação do herbicida Glifosato na dosagem de $1,5 \text{ l ha}^{-1}$ do produto comercial.

A semeadura foi realizada no dia 15 de abril de 2003, utilizando-se 73 kg ha^{-1} de sementes de aveia preta e 27 kg ha^{-1} de sementes de azevém, a lanço com a incorporação pelo uso de grade niveladora.

A adubação de base foi aplicada no momento da semeadura com a utilização de 98 kg ha^{-1} do adubo formulado 05-25-25.

Para a adubação nitrogenada foram utilizados uréia (45% de nitrogênio) na quantidade de 148 kg ha^{-1} e o formulado 25-00-25 na dosagem de 267 kg ha^{-1} . As adubações nitrogenadas foram realizadas em duas etapas sendo a primeira 30 dias após o plantio, com a utilização da uréia, e a segunda logo após o início da utilização da pastagem em 18/06/2003, com a utilização do adubo formulado. Para o segundo ano de experimento os procedimentos foram repetidos na mesma área.

3.7.2 Pastagem anual de verão

Como no primeiro ano não havia área suficiente de Quicuiu para compor o sistema de produção, optou-se por utilizar 2 blocos com pastagem anual de verão, em razão de sua rápida formação.

Para a formação da pastagem anual de verão foi utilizado o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). A pastagem foi implantada por meio do sistema direto após a cultivo da pastagem anual de inverno. Para o estabelecimento da pastagem, 15 dias antes da semeadura a área foi dessecada com a aplicação do herbicida Glifosato na dosagem de $1,5 \text{ l ha}^{-1}$ do produto comercial.

A semeadura foi realizada no dia 4 de novembro, utilizando-se 20 kg ha^{-1} de sementes. A adubação de base foi aplicada no momento da semeadura com a utilização de 200 kg ha^{-1} do formulado 05-25-25.

A adubação nitrogenada foi realizada com a fórmula 25-00-25, na dosagem de 400 kg ha^{-1} divididos em duas aplicações, a primeira 15 dias após a germinação, utilizando-se 50% da dosagem e a segunda 30 dias após a germinação, utilizando-se o restante da dosagem recomendada.

3.7.3 Pastagem perene de verão

Para o primeiro ano de acompanhamento foram utilizados 3,6 ha de Quicuio, em 4 parcelas de 0,9 ha em média. Esta pastagem estava implantada há 4 anos na propriedade e foi apenas adubada com 200 kg ha⁻¹ da fórmula 25-00-25.

Para o segundo ano foram implantados 6,4 ha, em janeiro/2004, por plantio manual, com mudas próprias. Foram utilizados antes da implantação adubação orgânica, com esterco líquido de suínos e adubação química, com 100 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-25.

A Adubação em cobertura foi realizada em duas etapas, sendo a primeira em 30/09/04, com 140 kg ha⁻¹ da fórmula 20-05-20 e a segunda em 30/10/2004 com 90 do adubo formulado 20-05-20 , mais 85 kg ha⁻¹ de uréia.

3.8 MANEJO DOS ANIMAIS

Foram utilizadas 48 vacas leiteiras das raças Holandesa e Jersey, as quais foram divididas em doze grupos de quatro animais por parcela, procurando equivalência na raça, no peso, estágio de lactação e produção de leite. Em cada parcela foi utilizada apenas uma vaca da raça Jersey, pois o rebanho não dispunha de animais da mesma raça suficientes para compor o experimento.

Antes da entrada no experimento os animais foram pesados e permaneceram por 15 dias em manejo de adaptação proposto para o período experimental. Mensalmente os animais foram pesados para avaliação da condição corporal e adequação do manejo alimentar.

As vacas foram ordenhadas mecanicamente duas vezes ao dia em sala de ordenha. Os períodos de ordenha duravam cerca de 2,5 horas, período em que os animais não tiveram acesso a pastagem.

Os animais dos tratamentos com suplementação receberam a dieta total misturada duas vezes ao dia, após a ordenha, em Centro de Manejo localizado ao lado da sala de ordenha. Neste local os animais dispunham de cocho de alimentação e bebedouros.

Os animais do tratamento exclusivo à pasto, após a ordenha foram recolhidos em piquete de descanso próximo à sala de ordenha, onde dispunham de sombra e bebedouro, enquanto os grupos com suplementação recebiam a dieta proposta nos tratamentos. Após a alimentação todos os grupos voltavam ao pasto simultaneamente.

3.9 MANEJO DA PASTAGEM

3.9.1 Pastagem anual de inverno

O método de pastejo foi o contínuo, com a utilização da técnica “put and take” descrita por MOTT e LUCAS (1952). Utilizou-se quatro animais “testers”, em lactação, e um número variável de animais reguladores, vacas secas e novilhas, utilizados de forma a manter a oferta desejada de forragem. A oferta se estabeleceu pela altura da massa de forragem da pastagem como sendo em torno de 20 cm, com a utilização do “Sward Stick”

O ajuste da carga animal foi realizado semanalmente com a entrada ou retirada de animais reguladores, após avaliação da altura da pastagem.

3.9.2 Pastagem de verão

Para o acompanhamento e ajuste da carga animal sobre a pastagem de verão, foi utilizada a mesma metodologia. A oferta se estabeleceu pela altura da massa de forragem da pastagem como sendo em torno de 15 cm.

3.10 PRODUÇÃO DIÁRIA DE LEITE

A produção foi monitorada duas vezes por semana, sendo registrada a produção de leite por vaca. Uma vez por semana foram coletadas amostras individualizadas por animal. As amostras de leite foram coletadas em recipiente próprio, contendo conservante . Após cada coleta as amostras eram enviadas ao laboratório do Programa de Rebanhos Leiteiros do Paraná, da APCBRH, em Curitiba, para determinação dos seguintes componentes: gordura, proteína bruta, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas.

Para o segundo ano de acompanhamento os procedimentos foram repetidos, com as amostras individualizadas por animal coletadas a cada 15 dias.

3.11 ANÁLISE ECONÔMICA

A análise econômica foi realizada para períodos anuais de acordo com a planilha proposta pelo Sistema de Acompanhamento do Custo de Produção de Leite no Estado do Paraná (FAEP & OCEPAR, 1996), com revisões feitas pela Câmara Técnica do Conleite – PR em janeiro de 2004. Essa proposta de acompanhamento resulta num custo de produção seguro e aplicável, pois foi definida após a determinação dos sistemas de produção representativos dos produtores de leite paranaenses.

As informações para determinação dos sistemas de produção basearam-se na descrição dos produtores segundo extratos de volume diário entregue às usinas beneficiadoras e laticínios, fornecidas pelo corpo técnico das empresas e da extensão rural.

A produtividade média por vaca (litros de leite/vaca/dia) foi escolhida como variável chave para determinação dos sistemas representativos dos produtores. A partir da tecnologia utilizada é que foram estabelecidos os coeficientes técnicos de uso de fatores e a infra-estrutura necessária ao produtor, variáveis definidoras do custo de produção da atividade leiteira.

Os sistemas de produção de leite estabelecidos foram quatro e o que mais se aproxima do sistema de produção a ser analisado é o Sistema 4, descrito a seguir.

O Sistema 4 é representado por um produtor que entrega cerca de 1.387 litros de leite por dia, possuindo 70 vacas em lactação. O rebanho é de animais especializados, com produtividade média de 7.233 litros de leite/vaca/ano (23,7 litros diários por vaca). A área total da propriedade de 80 ha é utilizada em 75% para a atividade leiteira (60 ha). O manejo é intensivo (inclui-se aqui o confinamento ou “free stall”), cultivando-se pastagens perenes (incluindo alfafa) e pastagens anuais de inverno e verão (todas cortadas e recolhidas para fornecimento do cocho). Ração e silagem são fornecidas o ano inteiro. A inseminação artificial é utilizada em 100% dos animais. A ordenha é mecânica, feita em sala de ordenha, com resfriamento de leite na propriedade e transporte a granel até a usina (distância em torno de 40 km da usina). A mão de obra utilizada na atividade é contratada.

O critério para escolha do Sistema 4 foi o fato desse possuir perfil tecnológico e produtivo semelhantes ao sistema a ser analisado. No cálculo do custo de produção e análise econômica dos tratamentos, deve-se considerar que no sistema proposto o manejo dos animais é intensivo, em confinamento, e no sistema analisado apesar da semelhança

tecnológica e produtiva, o manejo é semi-intensivo, com pastagens perenes, pastagens anuais de inverno e verão, ração e silagem o ano inteiro.

3.11.1 Metodologia

Os custos de produção de leite foram divididos em custos variáveis e custos fixos. O custo de produção é igual à soma de ambos, menos as receitas indiretas da atividade.

3.11.2 Custos variáveis

Os custos variáveis considerados foram os seguintes:

- concentrados: Incluem os alimentos concentrados fornecidos às vacas, novilhas e bezerras do rebanho, descritos a seguir: ração comercial B3b especial e concentrado protéico comercial B3c (Anexos 5 e 6);
- minerais: sal comum, sal mineralizado SML (Anexo 7) e Bicox (Anexo 8);
- pastagens anuais: sementes, fertilizantes (base e cobertura), calcário, defensivos e serviços de máquinas;
- silagem de milho: sementes, fertilizantes (base e cobertura), defensivos, calcário e serviços de máquinas;
- medicamentos e vacinas: vacina aftosa, vacina brucelose, vacina carbúnculo, medicamentos, desinfetantes e material de limpeza, carrapaticidas, bernicidas e vermífugos;
- inseminação artificial;
- energia e combustíveis : óleo diesel e energia elétrica (kwh rural);
- transporte do leite: 3% do preço recebido pelo produtor (Na análise do sistema o custo do transporte não foi colocado pois para os produtores desta região o custo de transporte é rateado no preço do leite dependendo do volume e distância da coleta);
- conservação e reparos: máquinas e equipamentos e benfeitorias;
- juros sobre capital de giro (J K Giro): estabeleceu-se em 8,75% (taxa de crédito rural) do valor médio dos custos variáveis, exceto frete, assistência técnica, impostos e taxas e despesas gerais;

- despesas gerais: considerou-se como despesas gerais não contempladas nos itens anteriores cerca de 1% dos custos variáveis;
- mão de obra permanente: mão de obra auxiliar pecuária, mão de obra capataz e mão de obra administrativa (foi determinada em (01) equivalente homem para cada 25 vacas em lactação, recebendo a remuneração mensal da categoria de tratador);;
- assistência técnica;
- impostos e taxas.

3.11.3 Custos fixos da produção de leite

Os custos fixos de produção considerados foram os seguintes:

- depreciação: máquinas e equipamentos: para o cálculo da depreciação, utilizou-se a depreciação linear, sendo a depreciação anual (Da) determinada pela equação:

$$Da = \frac{(V_i - V_r) \cdot \%A}{V_u}$$

onde:

Vi – valor inicial do bem;

Vr – valor final;

Vu – vida útil em anos; e

% A – apropriação do bem na atividade leiteira (utilização relativa).

- para as benfeitorias: utilizou-se a mesma forma de cálculo que no item a, incluída apenas a casa dos trabalhadores e demais benfeitorias produtivas;
- calcário: considerou-se de três anos o período de resposta da aplicação de calcário, e portanto, a depreciação anual é dada por:

$$Da = \text{Custo do calcário}/3$$

- ITR: 0,2% sobre o valor da terra nua;

3.11.4 Outras receitas

Como além da produção de leite há evolução e descartes no rebanho, devem ser descontadas as vendas de animais para o cálculo dos custos do leite. Assim, utilizou-se a remuneração a seguir para os animais (nascidos, descartados ou excesso) do plantel:

- novilhas: 0,75 (UBA) x produtividade média anual por vaca x preço recebido por litro de leite;
- terneiros machos: 1,2 arroba @, referente ao peso médio ao nascer x 0,45 (rendimento da carcaça) x preço da arroba de carne (boi); e
- vacas descarte: 16 arrobas (peso médio) x preço arroba (vaca).

3.11.5 Indicadores de desempenho econômico

Foram utilizados os seguintes indicadores econômicos:

- Ponto de equilíbrio ou ponto de nivelamento. Ponto de nivelamento, aqui definido, é o nível de produção no qual uma atividade tem seus custos iguais as suas receitas, ou seja, mostra o nível mínimo de produção além do qual a atividade daria saldos positivos e aquém, negativos. Pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$Q = \text{COT/litro} \times \text{produtividade/preço do leite/l} + \text{venda de animais/litro}$$

- Margem Bruta (MB). Em termos absolutos é a diferença entre a receita total e as Despesas Operacionais (DO). Também pode ser expressa em termos percentuais (MB%), dividindo-se o valor absoluto pela receita e multiplicando-se por 100. As Despesas Operacionais compõe-se dos desembolsos efetivamente realizados na condução da atividade, exceto a depreciação.
- Margem Líquida (ML). Em termos absolutos é a diferença entre a receita total ou renda bruta e o custo operacional total (COT) ou, também pode ser expressa em termos percentuais (ML%), dividindo-se seu valor absoluto pela receita e multiplicando-se por 100. O COT é a soma das Despesas Operacionais (DO) com a Depreciação, uma vez que os investimentos já foram realizados.

Obedecendo-se a metodologia estabelecida, apropriou-se os resultados operacionais de cada tratamento (1, 2, 3 e 4) á planilha do Sistema 4 dentro do programa Sistema de Acompanhamento do Custo de Produção do Leite no Estado do Paraná.

Para a apropriação dos resultados na planilha de custo de produção considerou-se a propriedade estudada (Instituto Cristão – Castro – PR), como um todo, apropriando-se os coeficientes técnicos do rebanho com os resultados de cada tratamento estudado.

Para o cálculo da depreciação foi utilizada a estrutura de máquinas e equipamentos e de benfeitorias , de acordo com a necessidade dos sistemas de produção.

3.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados dentro de cada época separadamente, segundo um delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. As variância dos tratamentos foram testadas quanto a sua homogeneidade pelo teste de Bartlett. As variáveis cujas variâncias dos tratamentos se mostraram homogêneas foram submetidas a análise de variância e ,se apresentaram diferenças significativas pelo teste de F, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram feitas utilizando o programa MSTAT-C.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeito da apresentação dos resultados e sua discussão, as variáveis analisadas foram agrupadas em produção de leite (litros/vaca/dia) e na qualidade do leite que engloba a % de gordura, a % de proteína e a contagem de células somáticas (CCS x 1000), para os períodos de inverno de 2003, verão 2003/2004, inverno de 2004 e verão 2004/2005.

Também são apresentados e analisados os custos de produção e a análise econômica da produção de leite para o período dos anos de 2003/2004 e 2004/2005.

4.1 INVERNO/2003

4.1.1 Produção de leite

Os resultados da análise de variância para a produção de leite no período de inverno de 2003 são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Blocos | 2 | 5,625 |
| Tratamentos | 3 | 43,510* |
| Erro Experimental | 6 | 8,984 |
| Coeficiente de Variação % | | 14,14 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,96 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que existem diferenças estatísticas significativas entre as médias das produções de leite ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados do teste de Tukey para comparação das médias dos tratamentos avaliados, para a produção de leite, são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 16,45 B |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 19,93 AB |
| T ₃ – 66% de Suplementação | 23,41 AB |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 25,00 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

O teste de comparação de médias revelou que só existe diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos com 100% e 0% de suplementação.

4.1.2 Qualidade do leite

Os resultados da análise de variância para a qualidade do leite, medida por meio das variáveis teor de gordura no leite, teor de proteína no leite e contagem de células somáticas (CCS x 1000), para o período de inverno de 2003, são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no inverno de 2003, Castro - PR, 2003

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| | | % Gordura | % Proteína | CCS x 1000 |
| Blocos | 2 | 0,008 | 0,045 | 24606,75 |
| Tratamentos | 3 | 0,151 ^{ns} | 0,033 ^{ns} | 170463,22 [*] |
| Erro Experimental | 6 | 0,042 | 0,047 | 11944,30 |
| Coeficiente de Variação % | | 5,74 | 6,67 | 30,83 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 6,00 ^{ns} | 0,07 ^{ns} | 1,78 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que não existem diferenças significativas entre as médias dos tratamentos avaliados para o teor de gordura e teor de proteína no leite. Quanto a contagem de células somáticas (CCS x 1000) existem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para as variáveis de qualidade do leite (Tabela 4) revelou que as médias dos

tratamentos com 0% e 33% de suplementação são estatisticamente iguais entre si e superiores as médias dos demais tratamentos.

TABELA 4 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no inverno, Castro - PR, 2003

| TRATAMENTOS | Gordura (%) | Proteína (%) | CCS (x 1000) |
|--|-------------|--------------|--------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 3,90 A | 3,38 A | 592 A |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 3,57 A | 3,21 A | 521 A |
| T ₃ – 66% de Suplementação | 3,49 A | 3,25 A | 199 B |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 3,33 A | 3,13 A | 105 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Embora os resultados do teste de comparação de médias dos tratamentos para as variáveis da qualidade do leite, avaliados por meio da percentagem de gordura e da percentagem de proteína não mostrem diferenças estatísticas, os resultados indicam uma tendência importante do ponto de vista nutricional dos animais (Figuras 5 e 6), com o percentual de gordura e o percentual de proteína diminuindo do tratamento 1 (0% de suplementação) para o tratamento 4 (100% de suplementação).

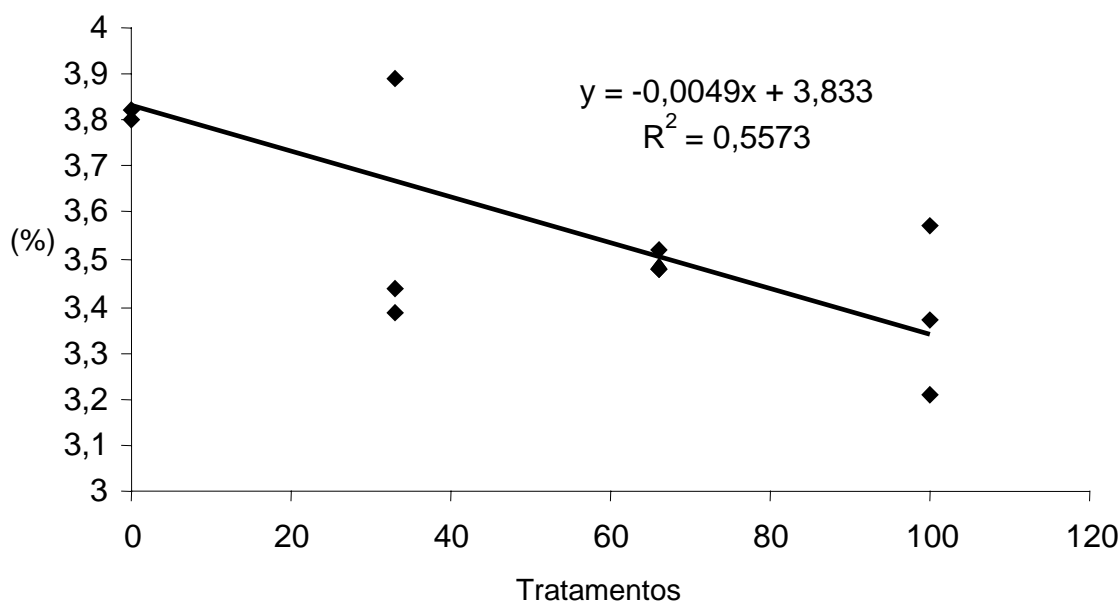


FIGURA 5 - Médias dos teores de gordura (%) por tratamento, coletado no inverno de 2003, Castro – PR, 2003

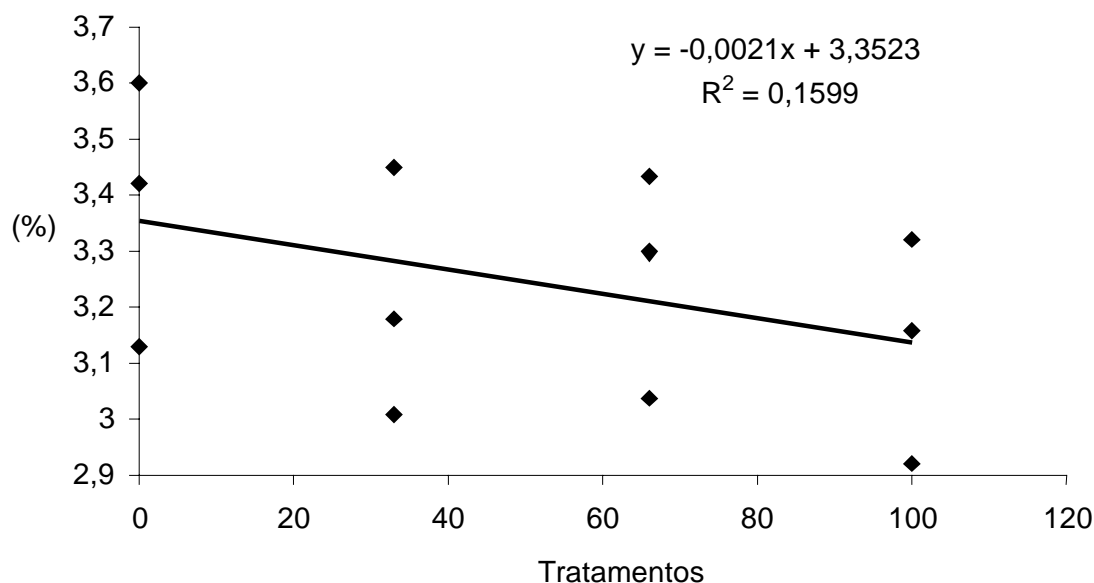


FIGURA 6 - Médias dos teores de proteína (%) por tratamento, coletado no inverno de 2003, Castro – PR, 2003

Os resultados obtidos estão de acordo com resultados apresentados por SANTOS et al. (2003) que apresentam resultados de diversos trabalhos que avaliaram a produção e composição do leite em sistemas de produção baseados exclusivamente em gramíneas forrageiras tropicais. Os teores médios de gordura e proteína desses trabalhos apresentaram valores de 3,90% e 3,2%, enquanto que os resultados do presente mostram valores de 3,9% de gordura e 3,38% de proteína no sistema avaliado exclusivamente à pasto.

O teste de comparação das médias dos tratamentos para as variáveis de qualidade do leite revelou que os tratamentos 1 e 2 (0% e 33% de suplementação) apresentam contagens de células somáticas iguais e superiores aos tratamentos 3 e 4 (66% e 100% de suplementação). Esses resultados são importantes do ponto de vista de saúde do rebanho, indicando que nos tratamentos 1 e 2 a alimentação disponibilizada poderia não estar atendendo as necessidades dos animais. Para FONSECA e SANTOS (2000), animais que apresentam menor ingestão de alimentos apresentam menor produção de leite, o que leva a maiores concentrações das células somáticas na glândula mamaria.

A Figura 7 confirma os resultados de produção e qualidade do leite. Os tratamentos 1 e 2, com 0% e 33% de suplementação, respectivamente, foram os que apresentaram menores produções e maior contagem de células somáticas, e foi observado que durante a fase experimental houve uma perda maior na condição corporal dos animais, enquanto que para os tratamentos 3 e 4, com 66% e 100% de suplementação, praticamente não ocorreu perda de peso dos animais.

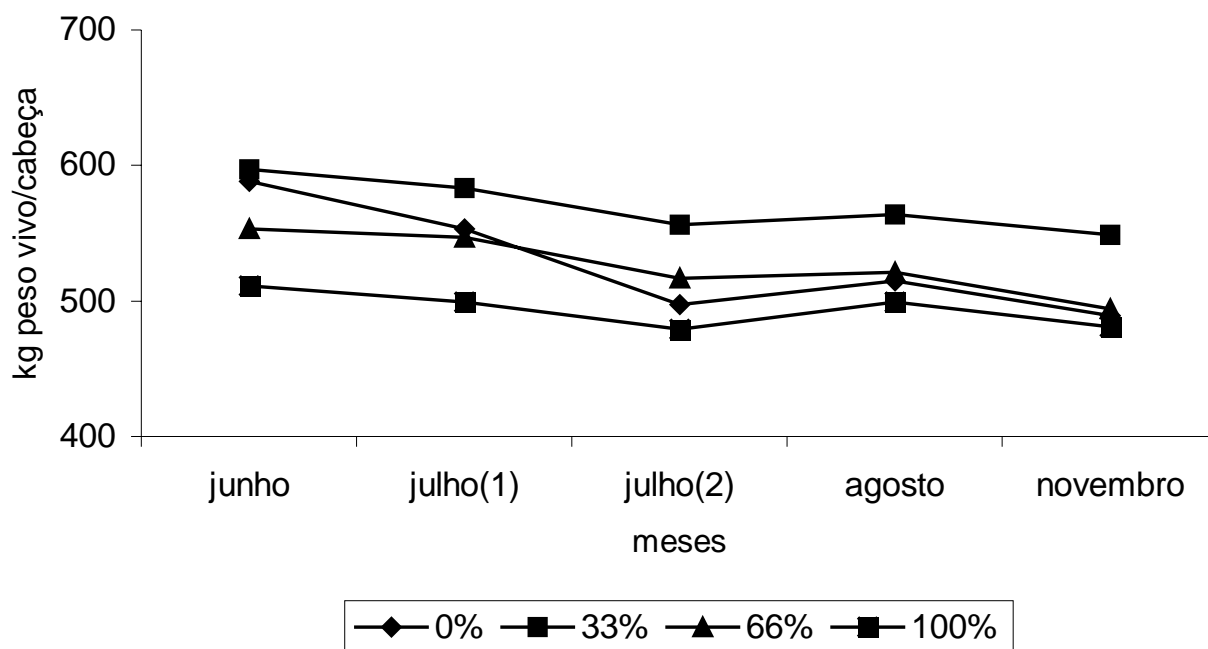


FIGURA 7 - Peso vivo dos animais (kg/cabeça), coletado no inverno de 2003, Castro - PR, 2003

Os resultados apresentados quanto a qualidade do leite se mostram importantes economicamente quando se comparam sistemas de produção de leite, pois a tendência no país é a remuneração do leite de acordo com a qualidade e constituição (sólidos totais). Essa política de remuneração já está vigente na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, com os produtores sendo remunerados de acordo com o leite que produzem.

Segundo BANDEIRA (2001) o estímulo à melhoria da qualidade do leite, além de valorizar o produto em si, traz também ganhos pelo aumento da produtividade e redução de desperdícios, seja da produção do setor industrial ou do próprio varejo.

4.2 VERÃO 2003/2004

4.2.1 Produção de leite

Os resultados da análise de variância para a produção de leite no período de verão de 2003 são apresentados na Tabela 5. Esses resultados referem-se aos dados coletados no período de dezembro de 2003 a fevereiro de 2004.

TABELA 5 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004, Castro - PR, 2004

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Blocos | 2 | 0,554 |
| Tratamentos | 3 | 28,312* |
| Erro Experimental | 6 | 0,465 |
| Coeficiente de Variação % | | 4,12 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 6,55 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que existem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos testados para as produções de leite ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação das médias dos tratamentos avaliados revelou que os tratamentos com 66% e 100% de suplementação foram estatisticamente iguais e superiores aos demais tratamentos (Tabela 6).

TABELA 6 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 12,47 C |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 15,93 B |
| T ₃ – 66% de Suplementação | 18,65 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 19,18 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os resultados exclusivos à pasto são similares aos obtidos por DERESZ et al. (1994) que apresentaram produções próximas de 13,0 kg de leite/vaca/dia, sem suplementação em pastagens tropicais.

Os tratamentos 3 e 4, com 65% e 100% de suplementação, mostraram resultados superiores aos demais tratamentos, indicando que para esse tipo de rebanho, com alto potencial de produção, e com essa pastagem ofertada durante esse período, é necessário um nível de suplementação mínimo para atender as necessidades de manutenção e produção. Concordando com citação de KOLVER e MULLER (1998), que afirmam que as vacas de mérito genético mais elevado sofrem mais em condições de pastagem e que uma resposta significativa à suplementação pode ser esperada por parte destes animais.

Segundo MATOS (2002), os programas de melhoramento genético e seleção de raças bovinas leiteiras alcançaram ganhos genéticos que não foram acompanhados por aumentos na capacidade de ingestão dos animais mais produtivos, apesar dos crescentes aumentos do peso vivo das matrizes selecionadas para produção de leite. Devido a isso, animais de alto potencial genético precisam receber uma dieta com maior concentração de nutrientes, normalmente conseguido com a inclusão de grãos e subprodutos industriais, ricos em energia e proteína, principalmente.

A Figura 08 confirma a deficiência nutricional, mostrando que em todos os tratamentos avaliados houve perda de escore corporal. Nos tratamentos 1 e 2, com 0% e 33% de suplementação, mais dependentes da pastagem, essa tendência pode ser melhor observada, pois os animais perderam mais peso e ocorreram as produções mais baixas.

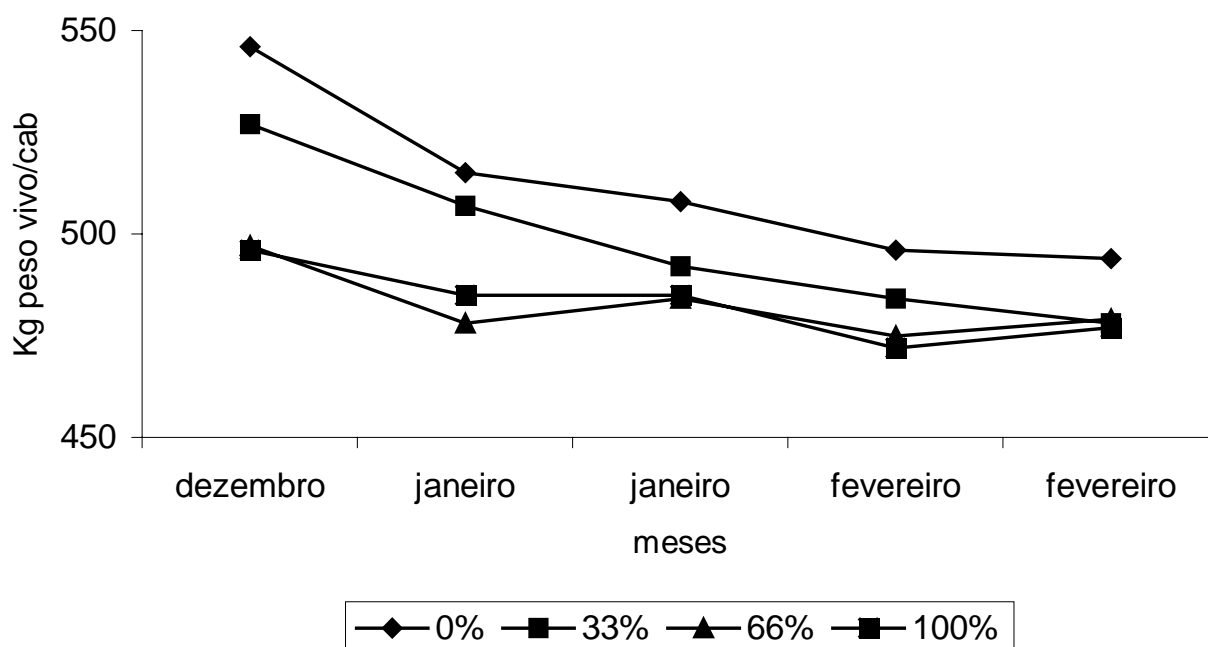


FIGURA 8 - Peso vivo dos animais (kg/cabeça), coletado no verão de 2004, Castro - PR, 2004

Trabalhando com vacas da raça Holandesa, COWAN et al. (1993), ALVIM et al. (1996) e VILELA et al. (1996), alcançaram produções bem próximas de 12 a 14 kg/vaca/dia, quando descartaram o efeito da suplementação com o concentrado.

4.2.2 Qualidade do leite

Os resultados da análise de variância para a qualidade do leite, medida por meio das variáveis teor de gordura no leite, teor de proteína no leite e contagem de células somáticas (CCS x 1000), para o período do verão de 2003/2004, são apresentados na Tabela 7.

TABELA 7 - Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no verão de 2003/2004, Castro - PR, 2004

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | % Gordura | % Proteína | CCS x 1000 |
| Blocos | 2 | 0,018 | 0,114 | 11263,08 |
| Tratamentos | 3 | 0,141* | 0,059* | 185858,89* |
| Erro Experimental | 6 | 0,026 | 0,008 | 783,30 |
| Coeficiente de Variação % | | 4,63 | 2,76 | 5,65 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,52 ^{ns} | 1,12 ^{ns} | 1,01 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que existem diferenças significativas entre as médias dos tratamentos avaliados para o teor de gordura (%), para o teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000). O teste de comparação de médias para as variáveis de qualidade do leite (Tabela 8) confirma existirem diferenças significativas entre as médias dos tratamentos para o teor de gordura, teor de proteína do leite e contagem de células somáticas (CCS x 1000).

TABELA 8 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no verão 2003/2004, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | Gordura (%) | Proteína (%) | CCS (x 1000) |
|--|-------------|--------------|--------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 3,48 AB | 3,11 B | 716 A |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 3,73 A | 3,22 AB | 705 A |
| T ₃ – 66% de Suplementação | 3,21 B | 3,07 B | 292 B |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 3,58 AB | 3,39 A | 267 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os resultados médios para a qualidade do leite medidos pelo teor de gordura mostram superioridade para os tratamentos 1, 2 e 4, enquanto que para o teor de proteína os tratamentos 2 e 4 foram superiores. Os resultados de contagem de células somáticas confirmam os resultados obtidos no período de inverno, onde os tratamentos 1 e 2, com menor produção por vaca, apresentaram os maiores valores para contagem de células somáticas.

4.3 INVERNO/2004

4.3.1 Produção de leite

Os resultados da análise de variância para a produção de leite, em litros/vaca/dia, para o período de inverno de 2004 são apresentados na Tabela 9. Esses resultados foram coletados no período de julho a outubro de 2004.

TABELA 9 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| Blocos | 2 | 108,354 |
| Tratamentos | 3 | 5,779 ^{ns} |
| Erro Experimental | 6 | 12,774 |
| Coeficiente de Variação % | | 7,04 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,88 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou não existirem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos testados para as produções de leite, ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para produção de leite (Tabela 10) confirma não existirem diferenças estatísticas significativas.

TABELA 10 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 22,02 A |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 22,51 A |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 24,78 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 24,49 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os tratamentos apresentaram produções médias iguais do ponto de vista estatístico, porém mostram uma tendência importante em produção absoluta, com o tratamento 3, 65% de suplementação, apresentando-se superior aos demais. Para análise econômica esta superioridade pode ser importante em termos de rentabilidade do sistema de produção, pois o item mais importante do custo de produção de leite é a alimentação, que pode representar de 50% a 60% do custo total de produção.

Em comparação com o inverno 2003, os tratamentos 3 e 4, com 65% e 100% de suplementação, apresentaram resultados semelhantes aos coletados no inverno de 2004. A produção média obtida no tratamento 3, 65% de suplementação, com 5,77 kg de concentrado/vaca/dia é inferior aos resultados relatados por PULIDO et al. (1999) testando vacas da raça Friesian, em pastagens temperadas de primavera, com 6 kg de concentrado/vaca/dia, onde registraram produção média de 32,6 litros de leite/vaca/dia.

As produções observadas neste período, para os tratamentos 3 e 4, 65% e 100% de suplementação, confirmam relatos de BRANCO e CECATO (2002), que afirmam que a resposta em produção de leite à suplementação se comporta de acordo com a “lei de produtividade decrescente”, e apesar do aumento da suplementação de 5,77 kg/vaca/dia para 8,55 kg/vaca/dia, a resposta à produção de leite foi decrescente, passando de 24,78 l/vaca/dia para 24,49 l/vaca/dia. Ainda segundo estes autores, o uso de suplementação concentrada deve-se limitar a 6 kg/vaca/dia, pois níveis mais baixos produzem melhor retorno econômico apresentando menor efeito de substituição.

Apesar de não se verificar diferença estatística significativa entre as médias de produção por tratamento, a curva de produção pode ser visualizada na Figura 9. A produção é superior em todos os tratamentos nos meses de julho e agosto, coincidindo com a curva de produção da pastagem anual de inverno - azevém+aveia – que segundo KEPLIN (1993), apresenta maior taxa de acúmulo de matéria seca e qualidade da forragem nesta época do ano. Nos meses de setembro e outubro ocorre maior declínio na produção nos tratamentos 1 e 2, 20% e 45% de suplementação, que dependem mais da forragem para manter a produção. Nos tratamentos 3 e 4, 65% e 100% de suplementação, a produção tem um declínio menor, pois nesses tratamentos a produção é mantida mais estável a custo da suplementação fornecida.

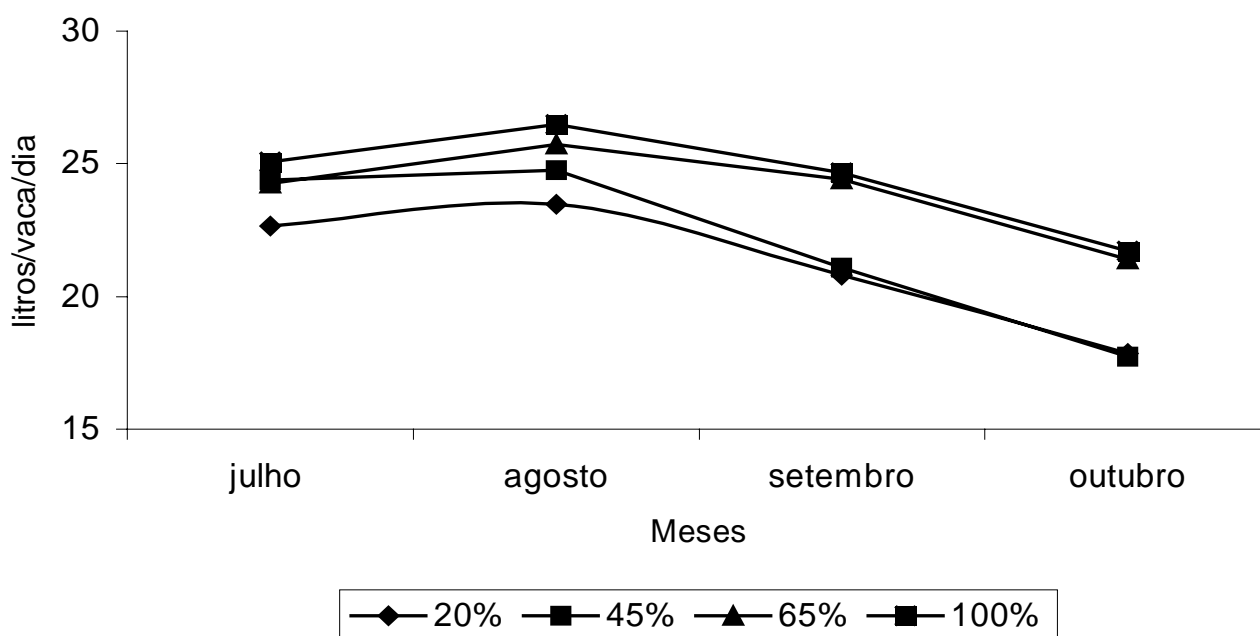


FIGURA 9 - Produção de leite, média por tratamento, em litros/vaca/dia, coletada no inverno de 2004, em pastagem de azevém+aveia, com diferentes níveis de suplementação, Castro - PR, 2004

4.3.2 Qualidade do leite

Os resultados da análise de variância para a qualidade do leite, medida por meio das variáveis teor de gordura no leite, teor de proteína no leite e contagem de células somáticas (CCS x 1000), para o período do inverno de 2004, são apresentados na Tabela 11.

TABELA 11 - Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | | % Gordura | % Proteína | CCS x 1000 |
| Blocos | 2 | 0,005 | 0,079 | 11600,33 |
| Tratamentos | 3 | 0,030 ^{ns} | 0,007 ^{ns} | 162372,55 ^{ns} |
| Erro Experimental | 6 | 0,046 | 0,012 | 104173,55 |
| Coeficiente de Variação % | | 5,65 | 3,35 | 68,65 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 5,98 ^{ns} | 5,32 ^{ns} | 5,47 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou não existirem diferenças significativas entre as médias de teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x1000) entre os tratamentos testados. O teste de comparação de médias, para a qualidade do leite (Tabela 12), confirma não existirem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos.

TABELA 12 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no inverno de 2004, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | Gordura (%) | Proteína (%) | CCS (x 1000) |
|--|-------------|--------------|--------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 3,93 A | 3,39 A | 726 A |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 3,70 A | 3,32 A | 603 A |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 3,77 A | 3,28 A | 317 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 3,85 A | 3,29 A | 233 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os resultados médios de teores de gordura no leite (%) são superiores em todos os tratamentos aos resultados obtidos no período anterior (inverno de 2003).

Estes resultados nos confirmaram que o nível nutricional dos animais nos tratamentos foi suprido adequadamente, por meio da pastagem e suplementação alimentar ofertada. Os animais com a dieta alimentar adequada não apresentaram perda de escore corporal e capacidade reprodutiva. A Figura 10 permite a visualização do estado corporal dos animais durante o experimento.

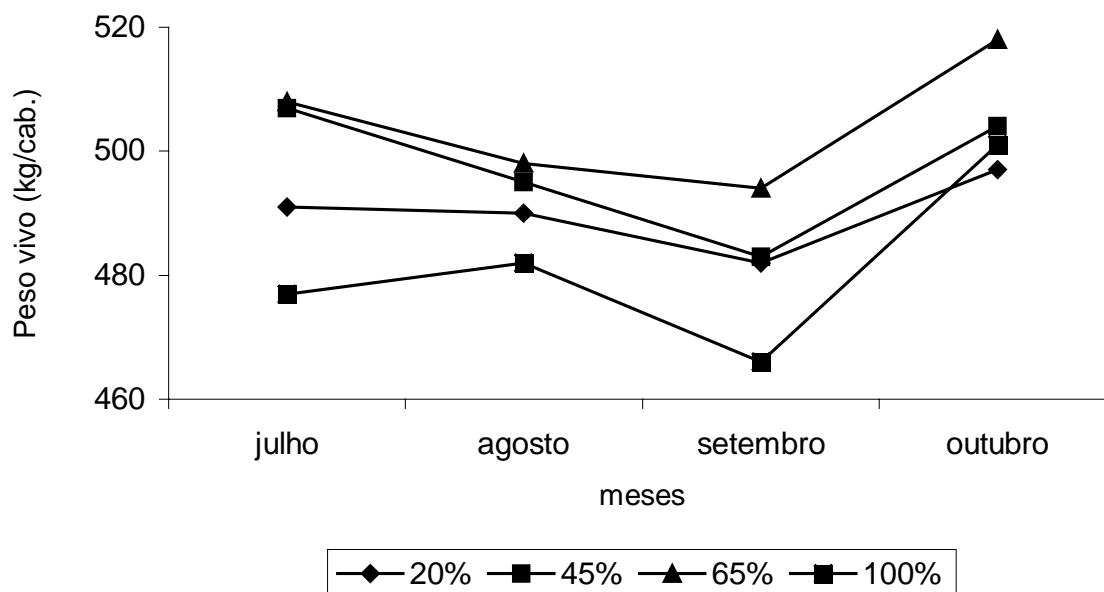


Figura 10 - Peso vivo dos animais (kg), coletado no inverno de 2004, Castro - PR, 2004

Esses resultados são similares aos relatados por BARGO et al. (2002), onde afirmam que as vacas no sistema de alimentação com ração total misturada (TMR), ganharam mais condição corporal que as vacas dos tratamentos com pastagem mais concentrado (PC) e com parcial ração total misturada (TMR).

4.4 VERÃO 2004/2005

4.4.1 Produção de leite

Os resultados da análise de variância para a produção de leite, em litros/vaca/dia, para o período do verão de 2004/2005, são apresentados na Tabela 13.

A análise de variância revelou existirem diferenças estatísticas significativas entre as médias das produções de leite ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para a produção de leite (Tabela 14) confirma existirem diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos tratamentos.

TABELA 13 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, para os quatro tratamentos testados, em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Blocos | 2 | 0,198 |
| Tratamentos | 3 | 73,985* |
| Erro Experimental | 6 | 12,802 |
| Coeficiente de Variação % | | 18,03 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,82 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 14 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para a produção de leite em litros/vaca/dia, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 15,92 C |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 17,85 BC |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 22,63 AB |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 26,98 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os tratamentos 4 e 3, apresentaram produções estatisticamente iguais e são superiores ao tratamento, com 20% de suplementação. Apesar de não ocorrerem diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos 3 e 4, a curva de produção entre os tratamentos (Figura 11) mostra tendência importante, com o tratamento 4, com 100% de suplementação apresentando produção superior aos demais, podendo estar ocorrendo interação importante entre a qualidade da pastagem ofertada nesta época e a suplementação nos tratamentos.

No tratamento 2, onde as vacas receberam 3,78 kg de concentrado por dia, a produção média foi inferior aquela relatada por VILELA et al. (2003), onde alcançaram produção de 20,9 kg de leite/vaca/dia, com suplementação de 3,0 kg de caroço de algodão por vaca/dia.

As respostas de produção nos tratamentos 2 e 3, 45% e 65% de suplementação, com 3,78 e 5,77 kg de suplementação concentrada por vaca/dia, são próximas às aquelas obtidas por ALVIM et al. (1996), que suplementaram vacas leiteiras com 3 e 6 kg de concentrado por vaca/dia e obtiveram 17,4 kg e 20,5 kg/vaca/dia, em condições tropicais.

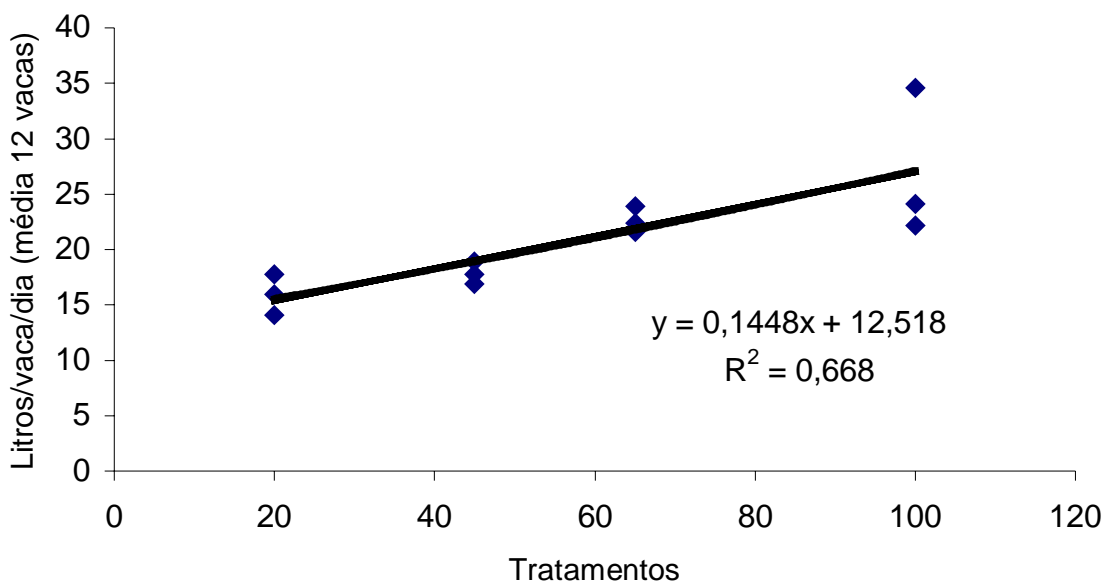


FIGURA 11 - Produção de leite, litros/vaca/dia, média de 12 vacas, coletada no verão, em pastagem perene de verão com Quicuío (*Pennisetum clandestinum*) e diferentes níveis de suplementação, Castro – PR, 2005

DERESZ et al. (1994) obtiveram incrementos da ordem de 0,6 kg de leite por kg de concentrado consumido, resultados inferiores aos deste trabalho, que registrou aumento de 0,91 kg de leite/kg de concentrado consumido, com o aumento de 2,1 kg de concentrado do tratamento 1, com 20% de suplementação, para o tratamento 2, 45% de suplementação, resultados esses semelhantes aos relatados por DAVISON e ELLIOT (1993), que encontraram respostas de 0,9 a 1,4 kg de leite por kg de concentrado fornecido.

No tratamento 2, 45% de suplementação, com de 3,78 kg de concentrado por vaca/dia, em pastagem perene de verão (quicuío), a produção observada foi menor do que a registrada por FONTANELLI et al. (2004), que relataram produção de 20,21 kg de leite/vaca/dia, com 2,73 kg de suplemento por vaca/dia.

4.4.2 Qualidade do leite

Os resultados da análise de variância para a qualidade do leite, medida por meio das variáveis teor de gordura no leite, teor de proteína no leite e contagem de células somáticas (CCS x 1000), para o período de outubro de 2004 a março de 2005, são apresentados na Tabela 15.

TABELA 15 - Resultados da análise de variância para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (x 1000), para os quatro tratamentos testados, coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| | | % Gordura | % Proteína | CCS x 1000 |
| Blocos | 2 | 0,116 | 0,011 | 88519,08 |
| Tratamentos | 3 | 0,021 ^{ns} | 0,015 ^{ns} | 94405,64 ^{ns} |
| Erro Experimental | 6 | 0,032 | 0,021 | 78864,64 |
| Coeficiente de Variação % | | 5,14 | 4,60 | 49,98 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,40 ^{ns} | 4,98 ^{ns} | 1,24 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou não existirem diferenças significativas entre as médias de teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x1000) entre os tratamentos testados. O teste de comparação de médias, para a qualidade do leite (Tabela 16), confirma não existirem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos.

TABELA 16 - Resultados do teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos testados, para o teor de gordura (%), teor de proteína (%) e contagem de células somáticas (CCS x 1000), coletadas no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005

| TRATAMENTOS | Gordura (%) | Proteína (%) | CCS (x 1000) |
|--|-------------|--------------|--------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 3,49 A | 3,07 A | 714 A |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 3,45 A | 3,24 A | 645 A |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 3,40 A | 3,13 A | 484 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 3,60 A | 3,16 A | 316 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

A Figura 12 confirma os resultados médios apresentados para a qualidade do leite , pois a condição corporal e capacidade reprodutiva dos animais não foram afetados durante o experimento. Os animais na maioria dos casos mantiveram ou ganharam condição corporal durante o experimento.

Esses resultados confirmam dados de VILELA et al. (2003), onde a utilização de maior nível de concentrado influenciou de maneira positiva a condição de escore corporal dos animais em pastagens do gênero *Cynodon* sp., submetidas a dois níveis de suplementação com concentrado (3,0 ou 6,0 kg de vaca/dia)

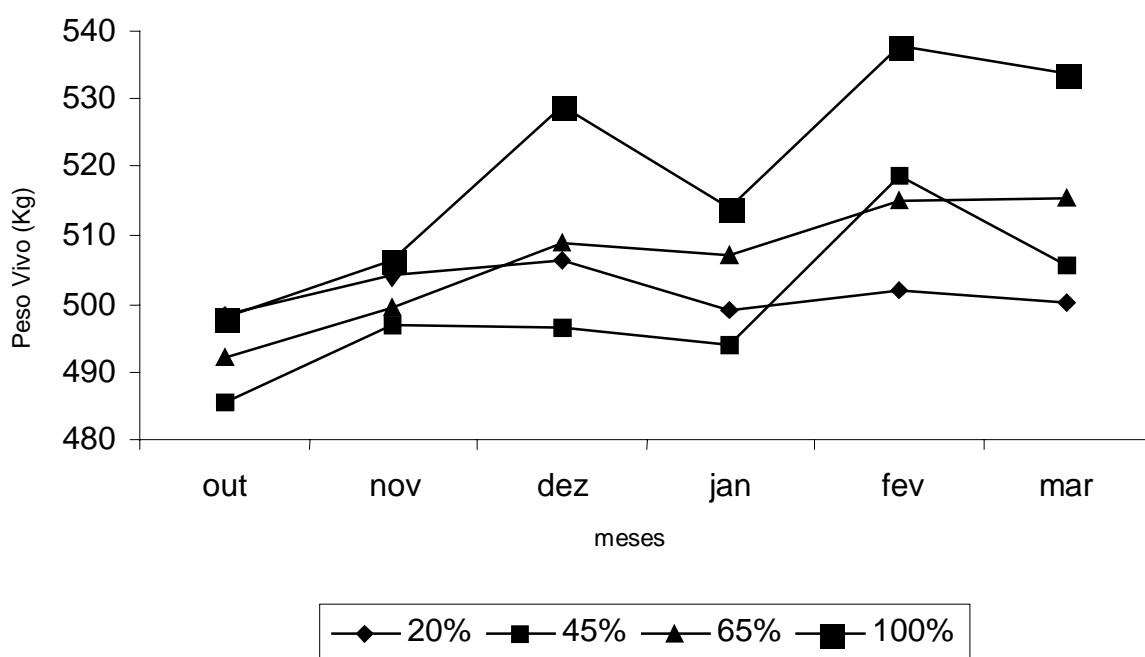


Figura 12 - Peso vivo dos animais (Kg/cabeça), coletado no verão de 2004/2005, Castro - PR, 2005

Os resultados observados confirmam relatos de MOTA et al. (2004), que concluíram que somente o escore de condição corporal foi influenciado pelos tratamentos, quando compararam níveis diferentes de suplementação, não ocorrendo efeito dos tratamentos sobre o teor de gordura, teor de proteína e contagem de células somáticas.

4.5 ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE

4.5.1 Custo de produção Ano 2003/2004

Para o cálculo do custo de produção da atividade leiteira, período 2003/2004, foi definida como variável chave para apropriação na planilha proposta, a produtividade média por vaca. Foi utilizada a média ponderada anual, considerando os períodos de inverno 2003 e verão 2003/2004.

Os resultados da análise de variância para a produção de leite média anual ponderada, litros/vaca/dia, são apresentados na Tabela 17.

TABELA 17 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, média anual ponderada por tratamento, em litros/vaca/dia, período 2003/2004 , Castro-PR

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Blocos | 2 | 3,080 |
| Tratamentos | 3 | 36,528* |
| Erro Experimental | 6 | 3,960 |
| Coeficiente de Variação % | | 10,24 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 1,32 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que existem diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos quanto a produção de leite ano nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para a produção de leite, média anual ponderada, em litros/vaca/dia, atesta ocorrem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos (Tabela 18).

TABELA 18 - Resultados da comparação das médias para produção de leite, média anual ponderada, litros/vaca/dia, pelo teste de Tukey, coletadas no período 2003/2004, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 14,96 B |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 18,43 AB |
| T ₃ – 63% de Suplementação | 21,62 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 23,29 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Os tratamentos 2, 3 e 4, com 33%, 66% e 100% de suplementação, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Os tratamentos 3 e 4 são superiores ao tratamento 1.

Os resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção, para os tratamentos testados, para o período anual de 2003/2004, são apresentados na Tabela 19.

A análise de variância revelou não existirem diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para o custo de produção (Tabela 20) confirma não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

TABELA 19 - Resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção anual, período 2003/2004, em R\$/litro, Castro - PR, 2004

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| Blocos | 2 | 0,001 |
| Tratamentos | 3 | 0,001 ^{ns} |
| Erro Experimental | 6 | 0,001 |
| Coeficiente de Variação % | | 7,93 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 0,99 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 20 - Resultados da comparação das médias dos tratamentos para o custo de produção, período 2003/2004, pelo teste de Tukey, em R\$/litro de leite, Castro - PR, 2004

| TRATAMENTOS | Custo Operacional Total (R\$ / litro) |
|--|---------------------------------------|
| T ₁ – 0% de Suplementação | 0,4498 A |
| T ₂ – 33% de Suplementação | 0,4708 A |
| T ₃ – 63% de Suplementação | 0,4590 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 0,4903 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Apesar dos resultados do teste de comparação das médias para o custo de produção não mostrarem diferenças estatísticas entre os tratamentos, os resultados do ponto de vista econômico indicam tendência importante com os tratamentos 1 e 3, com 0 e 66% de suplementação, apresentando custo operacional total menor por litro de leite, na ordem de R\$ 0,4498 e R\$ 0,4590, respectivamente.

Para o cálculo do custo de produção considerou-se a propriedade estudada (Instituto Cristão - Castro - PR), com o rebanho estabilizado. Aqueles animais que comporiam o aumento do rebanho foram descartados e seus valores consignados como receita pela venda de animais e descontados no custo de produção do leite. A propriedade foi considerada como um todo, e não somente os tratamentos estudados, apropriando-se os coeficientes técnicos do rebanho com os resultados de cada tratamento.

A Tabela 21 apresenta os Indicadores de Desempenho do Rebanho que foram utilizados em cada tratamento para o cálculo do custo de produção.

Os resultados de Custo Operacional Total por tratamento são apresentados na Tabela 22.

TABELA 21 – Indicadores de desempenho do rebanho, período julho/03 a junho 2004, Castro – PR, 2004

| ÍTEM | UNIDADE | TRATAMENTO | | | |
|-------------------------|-----------------|------------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Vacas em lactação | Cabeças | 109 | 109 | 109 | 109 |
| Produção de leite | Litros/vaca/ano | 4562 | 5621 | 6594 | 7103 |
| Período de lactação | Dias | 305 | 305 | 305 | 305 |
| Produtividade | Litros/vaca/dia | 14,96 | 18,43 | 21,62 | 23,29 |
| Intervalo entre partos | Meses | 17 | 16 | 16 | 16 |
| Idade ao primeiro parto | Meses | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Descarte de Vacas | % | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Vacas em lactação | % | 76,8 | 76,8 | 76,8 | 76,8 |
| Mortalidade de Bezerros | % | 3 | 3 | 3 | 3 |

TABELA 22 - Custo Operacional Total por tratamento, período julho/2003 a junho 2004, Castro - PR, 2004

| Itens | Custo Operacional Total | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Tratamento 1 | | Tratamento 2 | | Tratamento 3 | | Tratamento 4 | |
| | R\$/Litro | (%) | R\$/litro | (%) | R\$/Litro | (%) | R\$/Litro | (%) |
| Concentrados | | | | | | | | |
| Ração comercial | 0,0339 | 8,2% | 0,1080 | 24,5% | 0,1606 | 37,1% | 0,2139 | 45,9% |
| Minerais (sal) | 0,0063 | 1,5% | 0,0051 | 1,2% | 0,0043 | 1,0% | 0,0040 | 0,9% |
| Forragens | | | | | | | | |
| Sementes | 0,0231 | 5,6% | 0,0180 | 4,1% | 0,0116 | 2,7% | 0,0097 | 2,1% |
| Fertilizantes | 0,0659 | 16,0% | 0,0505 | 11,5% | 0,0330 | 7,6% | 0,0279 | 6,0% |
| Herbicidas | | | 0,0019 | 0,4% | 0,0034 | 0,8% | 0,0048 | 1,0% |
| Vacinas e Medicamentos | 0,0389 | 9,4% | 0,0316 | 7,2% | 0,0269 | 6,2% | 0,0250 | 5,4% |
| Inseminação artificial | 0,0136 | 3,3% | 0,0110 | 2,5% | 0,0094 | 2,2% | 0,0087 | 1,9% |
| Energia e combustíveis | | | | | | | | |
| Óleo Diesel/Aluguel Máquinas | 0,0167 | 4,0% | 0,0123 | 2,8% | 0,0072 | 1,7% | 0,0054 | 1,2% |
| Energia Elétrica | 0,0042 | 1,0% | 0,0034 | 0,8% | 0,0029 | 0,7% | 0,0027 | 0,6% |
| Transporte do Leite | 0,0000 | 0,0% | 0,0000 | 0,0% | 0,0000 | 0,0% | 0,0000 | 0,0% |
| Conservação e reparos | | | | | | | | |
| Máq./implem. e equip. | 0,0355 | 8,6% | 0,0295 | 6,7% | 0,0251 | 5,8% | 0,0233 | 5,0% |
| Benfeitorias | 0,0057 | 1,4% | 0,0099 | 2,3% | 0,0085 | 2,0% | 0,0079 | 1,7% |
| Assistência técnica | 0,0169 | 4,1% | 0,0137 | 3,1% | 0,0117 | 2,7% | 0,0108 | 2,3% |
| Juros s/o capital de giro | 0,0107 | 2,6% | 0,0123 | 2,8% | 0,0128 | 3,0% | 0,0146 | 3,1% |
| Impostos e taxas | 0,0172 | 4,2% | 0,0172 | 3,9% | 0,0172 | 4,0% | 0,0152 | 3,3% |
| Despesas Gerais | 0,0073 | 1,8% | 0,0084 | 1,9% | 0,0088 | 2,0% | 0,0100 | 2,1% |
| Mão-de-obra | 0,0647 | 15,7% | 0,0525 | 11,9% | 0,0447 | 10,3% | 0,0415 | 8,9% |
| Custo Variável | 0,3606 | | 0,3853 | | 0,3881 | | 0,4254 | |
| Depreciação | | | | | | | | |
| Máq./implem. e equip. | 0,0626 | 15,2% | 0,0557 | 12,7% | 0,0475 | 11,0% | 0,0441 | 9,5% |
| Benfeitorias | 0,0130 | 3,1% | 0,0193 | 4,4% | 0,0164 | 3,8% | 0,0153 | 3,3% |
| Calcário | 0,0113 | 2,7% | 0,0085 | 1,9% | 0,0051 | 1,2% | 0,0039 | 0,8% |
| ITR | 0,0025 | 0,6% | 0,0020 | 0,5% | 0,0017 | 0,4% | 0,0016 | 0,3% |
| CUSTO OPERACIONAL TOTAL | 0,4498 | | 0,4708 | | 0,4590 | | 0,4903 | |
| Receita c/ Venda de Animais | -0,0380 | -9,2% | -0,0308 | -7,0% | -0,0263 | -6,1% | -0,0244 | -5,2% |
| CUSTO OPERACIONAL TOTAL | 0,4118 | 100,0% | 0,4400 | 100,0% | 0,4327 | 100,0% | 0,4659 | 100,0% |
| Preço médio do leite | 0,5247 | | 0,5247 | | 0,5247 | | 0,5247 | |
| Resultado Operacional (ML) | 0,1129 | | 0,0847 | | 0,0920 | | 0,0588 | |

4.5.2 Análise econômica ano 2003/2004

Observa-se que o custo operacional total unitário do leite produzido foi de R\$ 0,4118, R\$ 0,44, R\$ 0,4327 e R\$ 0,4659, respectivamente, com o menor custo unitário para o tratamento 1, sem suplementação. Confirmando resultados de VILELA et al. (1996), onde afirmam que no sistema de confinamento, quando comparado ao pastejo rotativo em “coast-cross”, o custo de produção é mais elevado.

A Margem Líquida unitária obtida da diferença entre o preço unitário recebido e o custo operacional total unitário do leite produzido foi de R\$ 0,1129, R\$ 0,0847, R\$ 0,092 e R\$ 0,0588, respectivamente, para os tratamentos com 0%, 33%, 66% e 100% de suplementação.

O tratamento 1, exclusivo a pasto, apresentou o menor custo operacional total por litro de leite, justificado pelo menor desembolso com alimentação, que representa 31,3% do custo operacional total, contra 41,7%, 49,2% e 55,9%, para os tratamentos 2, 3 e 4, respectivamente.

Esses resultados são semelhantes aos relatados por FONTANELLI e FONTANELLI (2000), onde os autores observaram que as vacas em confinamento produziram 20% mais leite que as vacas nos sistemas em pastagens. No entanto, o custo de alimentação das vacas em sistemas em pastagens foi reduzido em aproximadamente a metade em relação ao confinamento.

Os resultados obtidos indicam que os sistemas de produção correspondentes aos tratamentos 1, sem suplementação, e o tratamento 3, com 66% de suplementação, foram mais rentáveis economicamente, sendo que os tratamentos 2 e 4, com 33% e 100% de suplementação, apresentam as menores margens líquidas, com R\$ 0,0847 e R\$ 0,0588. Esses resultados também permitem inferir que os tratamentos 1 e 3, com 0% e 66% de suplementação, com melhores rentabilidades, permitem aos produtores maior flexibilidade quanto a inversão do sistema de produção. Dependendo dos custos de aquisição de concentrados ou remuneração do leite, o produtor pode intensificar ou desintensificar a produção buscando o melhor resultado econômico para um determinado momento ou conjuntura.

A Tabela 23 apresenta algumas medidas selecionadas que permitem avaliar o tamanho do empreendimento, bem como apresenta alguns indicadores de desempenho da atividade leiteira.

TABELA 23 - Medidas de tamanho e Indicadores de Desempenho da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, período de julho/2003 a junho de 2004, Castro – PR, 2004

| Descrição | Sistemas de Produção (Tratamentos) | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 0% | 33% | 66% | 100% |
| Medidas de Tamanho | | | | |
| Rebanho total (cab.) | 153 | 153 | 153 | 153 |
| Leite Produzido (1.000 L/ano) | 497 | 612 | 718 | 774 |
| Ponto de equilíbrio (1.000 L/ano) | 397 | 518 | 598 | 691 |
| Indicadores de desempenho | | | | |
| Produção por hectare (L/ha/ano) | 9.382 | 11.560 | 13.561 | 14.608 |
| Consumo de concentrados (kg/UA) | - | 2,95 | 5,90 | 8,90 |
| Produção de leite/Concentrados (L/kg) | - | 6,24 | 3,66 | 2,61 |
| Produção de leite/Mão de obra (L/dh) | 389 | 479 | 562 | 606 |
| Produção diária de leite (L/dia) | 1.362 | 1.678 | 1.969 | 2.121 |

Segundo YAMAGUCHI et al.(2002), o indicador ponto de equilíbrio merece reflexão por parte do administrador, pois significa a quantidade de leite que deve ser vendida para cobrir os custos de produção. Os sistemas de produção 1 e 3 oferecem maior flexibilidade ao produtor para ajustar o sistema de produção de acordo com a conjuntura de mercado (preços de insumos e preços de leite).

Na Tabela 24 foram selecionadas medidas de desempenho econômico da atividade leiteira. A análise econômica da atividade por meio do custo de produção e de indicadores de eficiência econômica como a margem bruta e margem líquida, é um forte subsídio para a tomada de decisões na empresa agrícola.

Justifica-se o cálculo dos vários indicadores por terem maior ou menor importância dependendo do prazo. No curto prazo o produtor deve estar mais preocupado com a margem bruta; no médio e longo prazo com a margem líquida ou resultado operacional.

TABELA 24 - Medidas de desempenho econômico da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, período de julho/2003 a junho de 2004, Castro-PR

| Descrição | Sistemas de Produção (Tratamentos) | | | |
|---------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 0% | 33% | 66% | 100% |
| Receita Total (R\$/L) | 0,5627 | 0,5555 | 0,5510 | 0,5491 |
| Custo Variável (R\$/L) | 0,3606 | 0,3853 | 0,3881 | 0,4254 |
| Custo Oper. Total (R\$/L) | 0,4498 | 0,4708 | 0,4590 | 0,4903 |
| Margem Bruta (R\$/L) | 0,2021 | 0,1702 | 0,1629 | 0,1237 |
| Margem Líquida (R\$/L) | 0,1129 | 0,0847 | 0,0920 | 0,0588 |

Todos os sistemas de produção apresentam Margem Bruta positiva, indicando que no curto prazo eles podem sobreviver. O tratamento 1, sem suplementação, apresenta o melhor resultado para Margem Bruta, indicando menor desembolso no sistema de produção. O tratamento 4, com 100% de suplementação, apresenta a menor Margem Bruta, com maior desembolso no sistema de produção. Estes resultados são ilustrativos do impacto que representa aquisição de insumos para alimentação do rebanho. No sistema de produção sem suplementação, o impacto com aquisição de concentrados e sais minerais representa 9,7% do custo total de produção do leite, enquanto que no sistema com 100% de suplementação, o impacto com aquisição de concentrados e sais minerais representa 46,8% do custo total de produção.

Esses resultados estão de acordo com HOFFMANN et al. (1993), VILELA et al. (1996), e FONTANELI (1991), citados por MATOS (2002), onde afirmam que apesar da receita proveniente do leite produzido a pasto ser menor do que o sistema em confinamento, a margem bruta tem sido superior.

Na análise da Margem Líquida, todos os tratamentos apresentam resultados positivos, indicando que a atividade é estável, com possibilidade de expansão, e que tem possibilidades de se manter no médio prazo. Os tratamentos 1 e 3, com margem líquida de R\$ 0,1129 e R\$ 0,092, por litro de leite produzido, apresentaram os melhores resultados operacionais.

4.5.3 Custo de produção ano 2004/2005

Para o cálculo do custo de produção da atividade leiteira, no período 2004/2005, foi definida como variável chave para apropriação na planilha proposta, a produtividade média

por vaca. Foi utilizada a média ponderada anual, considerando os períodos de inverno 2004 e verão 2004/2005.

Os resultados da análise de variância para a produção de leite média anual ponderada, litros/vaca/dia, são apresentados na Tabela 25.

TABELA 25 - Resultados da análise de variância para a produção de leite, média anual ponderada por tratamento, em litros/vaca/dia, para o período de 2004/2005, Castro - PR

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Blocos | 2 | 21,158 |
| Tratamentos | 3 | 36,487* |
| Erro Experimental | 6 | 5,612 |
| Coeficiente de Variação % | | 10,82 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 2,92 ^{ns} |

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou que existem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos na produção de leite ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para a produção de leite, média anual ponderada, em litros/vaca/dia, confirma ocorrerem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos (Tabela 26).

Os tratamentos 2 e 3 não diferem estatisticamente entre si, enquanto que o tratamento 4 difere estatisticamente do tratamento 1, apresentando produção superior.

Os resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção, média por tratamento, do período anual 2004/2005, são apresentados na Tabela 27.

TABELA 26 - Resultados da comparação das médias para produção de leite, média anual ponderada, litros/vaca/dia, pelo teste de Tukey, coletadas no período 2004/2005, Castro - PR, 2005

| TRATAMENTOS | PRODUÇÃO (litros/vaca/dia) |
|--|----------------------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 18,36 B |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 19,72 AB |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 23,49 AB |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 25,98 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

TABELA 27 - Resultados da análise de variância para o custo operacional total de produção anual, no período de 2004/2005, em R\$/litro, Castro - PR, 2005

| Fator de Variação | Graus de Liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| Blocos | 2 | 0,009 |
| Tratamentos | 3 | 0,001 ^{ns} |
| Erro Experimental | 6 | 0,002 |
| Coeficiente de Variação % | | 9,16 |
| Teste de Bartlett (χ^2) | | 2,137 ^{ns} |

ns – não significativo ao nível de 5% de probabilidade

A análise de variância revelou não existirem diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade. O teste de comparação de médias para o custo de produção (Tabela 28) confirma não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

TABELA 28 - Resultados da comparação das médias para o custo de produção, período 2004/2005, pelo teste de Tukey, em R\$/litro de leite, Castro - PR, 2005

| TRATAMENTOS | Custo Operacional Total (R\$/litro) |
|--|-------------------------------------|
| T ₁ – 20% de Suplementação | 0,4636 A |
| T ₂ – 45% de Suplementação | 0,4968 A |
| T ₃ – 65% de Suplementação | 0,4828 A |
| T ₄ – 100% de Suplementação | 0,4838 A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade

Apesar dos resultados do teste de comparação de médias para o custo de produção não mostrarem diferenças estatísticas entre os tratamentos, os resultados, do ponto de vista econômico, indicam tendência importante, com o tratamento 1, com 20% de suplementação, apresentando o menor custo operacional total por litro de leite, de R\$ 0,4636.

A Tabela 29 apresenta os indicadores de desempenho do rebanho que foram utilizados em cada tratamento para o cálculo do custo de produção.

Os resultados de Custo Operacional Total por tratamento são apresentados na Tabela 30.

TABELA 29 - Indicadores de desempenho do rebanho, período maio/2004 a abril 2005, Castro - PR, 2005

| ÍTEM | UNIDADE | TRATAMENTO | | | |
|-------------------------|-----------------|------------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Vacas em lactação | Cabeças | 108 | 108 | 108 | 108 |
| Produção de leite | Litros/vaca/ano | 5599 | 6014 | 7164 | 7923 |
| Período de lactação | Dias | 305 | 305 | 305 | 305 |
| Produtividade | Litros/vaca/dia | 18,36 | 19,72 | 23,42 | 25,98 |
| Intervalo entre partos | Meses | 13,88 | 13,91 | 13,4 | 13,26 |
| Idade ao primeiro parto | Meses | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Descarte de Vacas | % | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Vacas em lactação | % | 70,6 | 70,6 | 70,6 | 70,6 |
| Mortalidade de Bezerros | % | 5 | 5 | 5 | 5 |

TABELA 30 - Custo Operacional Total por tratamento, para o período de maio/2004 a abril 2005, Castro - PR, 2005

| Itens | Custo Operacional Total | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | Tratamento 1 | | Tratamento 2 | | Tratamento 3 | | Tratamento 4 | |
| | R\$/Litro | (%) | R\$/Litro | (%) | R\$/Litro | (%) | R\$/Litro | (%) |
| Concentrados | | | | | | | | |
| Ração comercial | 0,0765 | 17,3 | 0,1261 | 26,4 | 0,1494 | 32,1 | 0,1902 | 40,6 |
| Minerais (sal) | 0,0060 | 1,4 | 0,0056 | 1,2 | 0,0047 | 1,0 | 0,0043 | 0,9 |
| Forragens | | | | | | | | |
| Sementes | 0,0083 | 1,9 | 0,0096 | 2,0 | 0,0108 | 2,3 | 0,0097 | 2,1 |
| Fertilizantes | 0,0737 | 16,9 | 0,0692 | 14,5 | 0,0638 | 13,8 | 0,0470 | 10,0 |
| Herbicidas | 0,0021 | 0,5 | 0,0039 | 0,8 | 0,0051 | 1,1 | 0,0055 | 1,2 |
| Vacinas e Medicamentos | 0,0330 | 7,5 | 0,0307 | 6,4 | 0,0258 | 5,5 | 0,0233 | 5,0 |
| Inseminação artificial | 0,0112 | 2,5 | 0,0105 | 2,2 | 0,0088 | 1,9 | 0,0079 | 1,7 |
| Energia e combustíveis | | | | | | | | |
| Óleo Diesel/Aluguel Máquinas | 0,0128 | 2,9 | 0,0118 | 2,5 | 0,0104 | 2,2 | 0,0074 | 1,6 |
| Energia Elétrica | 0,0035 | 0,8 | 0,0032 | 0,7 | 0,0027 | 0,6 | 0,0025 | 0,5 |
| Transporte do Leite | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Conservação e reparos | | | | | | | | |
| Máq./implem. e equip. | 0,0310 | 7,0 | 0,0288 | 6,0 | 0,0242 | 5,2 | 0,0219 | 4,7 |
| Benfeitorias | 0,0101 | 2,3 | 0,0094 | 2,0 | 0,0079 | 1,7 | 0,0071 | 1,5 |
| Assistência técnica | 0,0139 | 3,1 | 0,0129 | 2,7 | 0,0109 | 2,3 | 0,0098 | 2,1 |
| Juros s/o capital de giro | 0,0117 | 2,7 | 0,0135 | 2,8 | 0,0137 | 2,9 | 0,0143 | 3,1 |
| Impostos e taxas | 0,0188 | 4,3 | 0,0188 | 3,9 | 0,0188 | 4,0 | 0,0188 | 4,0 |
| Despesas Gerais | 0,0080 | 1,8 | 0,0093 | 1,9 | 0,0094 | 2,0 | 0,0098 | 2,1 |
| Mão-de-obra | 0,0532 | 12,0 | 0,0495 | 10,4 | 0,0416 | 8,9 | 0,0376 | 8,0 |
| Custo Variável | 0,3738 | | 0,4128 | | 0,4080 | | 0,4506 | |
| Depreciação | | | | | | | | |
| Máq./implem. e equip. | 0,0612 | 13,8 | 0,0570 | 12,0 | 0,0479 | 10,3 | 0,0433 | 9,2 |
| Benfeitorias | 0,0195 | 4,4 | 0,0182 | 3,8 | 0,0193 | 4,1 | 0,0175 | 3,7 |
| Calcário | 0,0069 | 1,6 | 0,0067 | 1,4 | 0,0059 | 1,3 | 0,0044 | 0,9 |
| ITR | 0,0021 | 0,5 | 0,0019 | 0,4 | 0,0016 | 0,3 | 0,0015 | 0,3 |
| CUSTO OPERACIONAL TOTAL | 0,4636 | | 0,4968 | | 0,4828 | | 0,4838 | |
| Receita c/ Venda de Animais | -0,0212 | -4,8 | -0,0198 | -4,1 | -0,0166 | -3,6 | -0,0150 | -3,2 |
| CUSTO OPERACIONAL TOTAL | 0,4424 | 100% | 0,4770 | 100% | 0,4662 | 100% | 0,4688 | 100% |
| Preço médio do leite | 0,5724 | | 0,5724 | | 0,5724 | | 0,5724 | |
| Resultado Operacional (ML) | 0,13 | | 0,0954 | | 0,1062 | | 0,1036 | |

Em média os custos de alimentação representaram 47% do custo operacional total, a mão-de-obra 9,82%, e sanidade mais inseminação artificial 8,17%. Estes itens de formação do custo de produção representaram em torno de 65% do custo operacional total, indicando que o gestor deve estar atento a estes indicadores para tomada de decisão na gestão da atividade. Estes itens componentes do custo operacional total estão próximos dos relatados por LOPES et al. (2004 b).

4.5.4 Análise econômica ano 2004/2005

Analisando o custo operacional total por tratamento, observa-se que o custo operacional total unitário do leite produzido foi de R\$ 0,4424, R\$ 0,4770, R\$ 0,4662 e R\$ 0,4688, respectivamente, com o menor custo unitário para o tratamento 1, com 20% de suplementação.

A margem líquida unitária obtida da diferença entre o preço unitário recebido e o custo operacional total unitário do leite produzido foi de R\$ 0,13, R\$ 0,0954, R\$ 0,1062 e R\$ 0,1036, respectivamente, para os tratamentos 1, 2, 3 e 4. O tratamento 1, 20% de suplementação apresentou o menor custo operacional total por litro de leite, mesmo tendo apresentado a menor produção por vaca, 18,36 l/vaca/dia. Este resultado é justificado devido ao menor desembolso para alimentação, de 38% do custo operacional total, contra 44,9%, 50,3% e 54,8%, para os tratamentos 2, 3 e 4, respectivamente. Confirmando estudo de HOLMES e WILSON (1989), onde afirmam que os custos são sensivelmente diminuídos quando se consegue manter rebanhos produtivos à pasto, utilizando recursos forrageiros naturais.

Os resultados indicam que o sistema de produção correspondente ao tratamento 1, com 20% de suplementação, é mais rentável economicamente que os demais, sendo que o tratamento 2, com 45% de suplementação, apresentou a menor renda líquida por litro de leite produzido, com R\$ 0,0954.

Os resultados obtidos estão de acordo com os resultados de WHITE et al. (2002), onde sugerem que apesar da produção de leite ser mais baixa no sistema baseado em pastagens, estes sistemas podem ser competitivos quando comparados com sistemas confinados, devido aos custos mais baixos de alimentação.

Os resultados também permitem inferir que economicamente o sistema mais dependente da pastagem apresentou o melhor resultado e pode permitir aos produtores maior flexibilidade quanto à inversão do sistema de produção, podendo intensificar ou desintensificar a produção dependendo da conjuntura de mercado, como preços de leite e preços de insumos (alimentação).

Na Tabela 31 foram selecionadas algumas medidas que permitem avaliar o tamanho do empreendimento, bem como alguns indicadores de desempenho da atividade leiteira.

TABELA 31 - Medidas de tamanho e Indicadores de Desempenho da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, para o período de maio/2004 a abril de 2005, Castro - PR, 2005

| Descrição | Sistemas de Produção (Tratamentos) | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 20% | 45% | 65% | 100% |
| Medidas de Tamanho | | | | |
| Rebanho total (cab.) | 167 | 167 | 167 | 167 |
| Leite Produzido (1.000 L/ano) | 604 | 649 | 773 | 855 |
| Ponto de equilíbrio (1.000 L/ano) | 471 | 544 | 633 | 704 |
| Indicadores de desempenho | | | | |
| Produção por hectare (L/ha/ano) | 12.597 | 13.531 | 16.119 | 17.826 |
| Consumo de concentrados (kg/UA) | 1,68 | 3,78 | 5,77 | 8,55 |
| Produção de leite/Concentrados (L/kg) | 10,92 | 5,21 | 4,07 | 3,03 |
| Produção de leite/Mão de obra (L/dh) | 473 | 508 | 605 | 669 |
| Produção diária de leite (L/dia) | 1656 | 1779 | 2119 | 2344 |

Os quatro sistemas estudados apresentaram margem líquida positiva, com o ponto de equilíbrio da atividade indicando boa sustentabilidade dos sistemas. O sistema 2, com 45% de suplementação, se mostrou menos flexível, com o ponto de equilíbrio próximo da produção obtida, indicando neste caso que os fatores de produção não estão sendo utilizados adequadamente, e que para este nível de investimento a escala de produção não está ajustada.

Na Tabela 32 foram selecionadas medidas de desempenho econômico da atividade leiteira. Essas medidas de desempenho econômico, se bem utilizadas, podem facilitar a tomada de decisão na empresa agrícola.

TABELA 32 - Medidas de desempenho econômico da Atividade Leiteira, com diferentes níveis de suplementação, para o período de maio/2004 a abril de 2005, Castro - PR, 2005

| Descrição | Sistemas de Produção (Tratamentos) | | | |
|---------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 20% | 45% | 65% | 100% |
| Receita Total (R\$/L) | 0,5936 | 0,5922 | 0,5890 | 0,5874 |
| Custo Variável (R\$/L) | 0,3738 | 0,4128 | 0,4081 | 0,4506 |
| Custo Oper. Total (R\$/L) | 0,4636 | 0,4968 | 0,4827 | 0,4838 |
| Margem Bruta (R\$/L) | 0,2198 | 0,1794 | 0,1810 | 0,1368 |
| Margem Líquida (R\$/L) | 0,1300 | 0,0954 | 0,1062 | 0,1036 |

O tratamento 1, 20% de suplementação, apresentou margem bruta 37% superior ao tratamento 4, devido aos menores desembolsos para aquisição de insumos para alimentação. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por VILELA et al. (1993), que registraram margem bruta do sistema a base de pastagem 32% superior ao sistema confinado.

Todos os sistemas de produção apresentaram Margem Bruta positiva, com sobrevivência garantida no curto prazo. O tratamento 1 apresentou o melhor resultado para Margem Bruta, indicando menor desembolso no sistema de produção, enquanto que o tratamento 4, com 100% de suplementação, apresentou a menor Margem Bruta, com maior desembolso no sistema de produção

Na análise da Margem Líquida, todos os tratamentos apresentam resultados positivos, indicando que a atividade é estável, com possibilidade de expansão, e que tem possibilidades de se manter no médio prazo. Os melhores resultados operacionais foram apresentados pelos tratamentos 1 e 3, com margem líquida de R\$ 0,13 e R\$ 0,1062 por litro de leite produzido.

Os resultados de rentabilidade do segundo período analisado, 2004/2005, foram melhores em relação ao primeiro período, para todos os tratamentos. Esses resultados podem ser explicados devido ao ajuste dos tratamentos em relação a alimentação fornecida, principalmente a pastagem perene de verão que foi disponibilizada em momento mais oportuno e apresentou boa qualidade durante o período experimental. Também contribuiu para os melhores resultados a adaptação dos animais ao experimento.

5 CONCLUSÕES

Observadas as condições experimentais e os resultados obtidos no presente trabalho pode-se concluir que:

É possível obter produções de forragens de boa qualidade de pastagens anuais de inverno, anuais de verão e perenes de verão, suficientes para garantir a produção de leite de maneira sustentável, durante o ano todo, de forma integrada à produção de grãos, no sistema de integração lavoura-pecuária.

No primeiro período de acompanhamento, 2003 / 2004, o tratamento 1, sem suplementação, apesar de ter produzido menos leite, 14,96 litros / vaca / dia (média anual ponderada), apresentou o melhor resultado econômico, com custo operacional total de R\$ 0,4498 / litro de leite produzido e margem líquida de R\$ 0,1129 / litro.

No segundo ano de acompanhamento, 2004 / 2005, o tratamento 1, com 20% de suplementação apresentou o melhor resultado econômico, com custo operacional total de R\$ 0,4636 / litro de leite produzido, e margem líquida de R\$ 0,13 / litro.

O ajuste dos tratamentos do primeiro para o segundo ano, permitiu concluir que o rebanho utilizado na experimentação, com alto potencial de produção, necessita um nível de suplementação mínima para atender as necessidades de manutenção e produção. O ajuste da alimentação permitiu melhores resultados econômicos em todos os tratamentos estudados no segundo ano, e os animais não perderam condição corporal, como ocorreu no primeiro ano.

No segundo ano de acompanhamento, com os tratamentos ajustados do ponto de vista nutricional, além de não ocorrerem perdas de condição corporal dos animais, não ocorreram diferenças na qualidade do leite produzido nos tratamentos em relação ao teor de gordura, teor de proteína e contagem de células somáticas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da consistência dos resultados, com repetição do estudo em dois anos seguidos, a metodologia utilizada pode ter limitações que devem ser consideradas. Foram utilizados resultados dos tratamentos experimentais e apropriados na planilha proposta para análise econômica. Esta simulação pode apresentar falhas

Novos estudos repetindo as simulações realizadas neste trabalho, em sistemas de produções reais podem aprimorar os resultados alcançados.

A realização deste trabalho foi possível graças à parceria efetivada entre as entidades envolvidas: Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, IAPAR, Cooperativa Agropecuária Castrolanda, EMATER, Instituto Cristão, Fundação ABC e empresas privadas envolvidas na comercialização de insumos.

Com a efetivação da parceria foi possível conciliar objetivos da Universidade com as necessidades da comunidade, viabilizando os recursos financeiros, materiais e humanos necessários para a realização da pesquisa.

Convênios dessa natureza permitem a busca de novas alternativas para o desenvolvimento sustentável de segmentos da sociedade, neste caso específico da cadeia agro-industrial do leite, uma das mais importantes do segmento agronegócio brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A. Sustentabilidade técnica, econômica e social dos sistemas de produção de leite à pasto. In: SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO. 2001. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite. CNPq, 2001. P.27-60.
- ALVIM, M. J., VILELA, D., CÓSER, A. C. et al. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de coast-cross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ. 1996. p. 172-173.
- ALVIM, M. J. e BOTREL, M. A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagens de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3. p. 577-583, 2001.
- AMBIEL, A. C.; PORTUGAL JUNIOR, J. A.; RINALDI, PEDRO, L. F. Engorda de bovinos em aveia, no inverno, como alternativa para sistemas de integração Agricultura x pecuária na região Centro-oeste do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS, 19 de Julho a 22 de Julho de 2004, **Anais...**2004.
- ASSIS, A. G. Produção de leite a pasto no Brasil. In: Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo. 1997, Viçosa. **Anais...**Viçosa, MG: UFV, 1997, p.381-404.
- BARGO, F; MULLER, L. D.; DELAHOY, J. E; & CASSIDY, T. W. Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations.**J. Dairy Sci.** 85:2948-2963, 2002.
- BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S. & DELAHOY, J. E. Invited Review: Production and Digestion of supplemented Dairy Cows on Pasture. **J. Dairy Sci.** 86: 1-42, 2003.
- BANDEIRA, A. Melhoria da Qualidade e a Modernização da Pecuária Leiteira Nacional. In: Aloísio Teixeira Gomes, José Luiz Belini Leite e Alziro Vasconcelos Carneiro (ed.), **O Agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p . 89-100.
- BELLO, M. **Integração lavoura-pecuária na região de Guarapuava: uma abordagem sistêmica**. Curitiba, 50 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. 2002.
- BRANCO, A. F. & CECATO, U. Estratégias de suplementação e vacas leiteiras a pasto. **SUL-LEITE: Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. Maringá, PR. P.97-110, 2002.
- BONA FILHO, A. **A integração lavoura-pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença de trevo branco, pastejo e nitrogênio**. Curitiba, 105 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias . Universidade Federal do Paraná. 2002.

CAMARGO, A. C. Planejamento de fazendas leiteiras para intensificação do processo produtivo através do uso de pastos de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 1, 1993, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba. FEALQ, p. 277-293, 1993.

CANZIANI, J. R.; GUIMARÃES, V. D. A. Competitividade de sistemas de produção de leite no Paraná. In: O Agronegócio do leite e políticas públicas para o seu desenvolvimento sustentável. Embrapa, Juiz de Fora, Dezembro de 2002. p. 367-378.

CARDOSO, V. L.; NOGUEIRA, J.R.; VERCESI FILHO, A. E.; EL FARO, F.; LIMA, N. C. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na região sudeste. **R. Brasileira de Zootec.** Vol. 33, n. 2, Viçosa, 2004.

CARVALHO, S. I. C. de; VILELA, L; SPAIN, J. M. e KARIA, C. T. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilik na região dos Cerrados. **Pasturas Tropicais**, v.12, cap.2, p.24-8, 1990.

CASSOL, L. C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície.** Porto Alegre, 2003. 127p. Tese (Doutor em Ciência do Solo) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

COWAN, T. R., MOSS, R. J., KERR, D. V. Northern dairy feedbase 2001. 2. Summer feeding systems. **Trop. Grass.**, 27: 150-161, 1993.

DAVISON, T. M.; ELLIOTT, R. Response of lactating cows to grain – based concentrates in northern Australia. **Tropical Grasslands**, 27: 229-237, 1993

DERESZ, F.; COSER. A. C.; MARTINS, C. E., et al. Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para produção de leite. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGENS E PASTAGENS**, CNBA, Campinas, p. 183-199, 1994.

EMBRAPA/FUNDAÇÃO ABC. **Levantamento semidetalhado de solos – Município de Castro. Relatório Interno.** EMBRAPA/SOLOS, EMBRAPA/FLORESTAS, FUNDAÇÃO ABC, Castro – PR, 2001.

FARIA, V. P. & CORSI, M. Índices de produtividade em gado leiteiro. In: PEIXOTO, A. M. et al. **Produção de leite: conceitos básicos.** Piracicaba: FEALQ. p.23-44, 1988.

FARIA, V. P. **Tendências do perfil dos sistemas de produção de leite no país.** Piracicaba: ESALQ, 1995.

FAEP – Federação da Agricultura do Estado do Paraná & OCEPAR – Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. **Sistema de acompanhamento do custo de produção do leite no Paraná.** Curitiba: FAEP; OCEPAR, 1996. 99p.

FELLET, V. K. & GALAN, V. B. Diagnóstico e acompanhamento financeiro da atividade leiteira. **Revista Preços Agrícolas**, p. 14-17, 2000.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, 175 p. 2000.

FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P.; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35, n. 11, p. 2129-2137, nov.2000.

FONTANELLI, R. S.; SOLLEMBERGER, L. E.; STPLES, C. R. **Dairy cow performance pasture-based feeding systems and in confinement**. Univ. of Flórida, Gainesville, Flórida: Agronomy Department, 23p. 2000.

FONTANELI, R. S. & FONTANELI, R. S. Sistemas de produção de leite a pasto podem ser mais econômicos do que em confinamento – uma contribuição ao desenvolvimento do sistema sul-brasileiro . In: **SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE BASEADOS EM PASTAGENS SOB PLANTIO DIRETO**. Passo Fundo. Embrapa Trigo/ Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/ Bagé: Embrapa Pecuária Sul/Montevidéo: Procisur, p.229-252, 2000.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; JACQUES, A. V. A.; DÜRR, J. W.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; RHENHEIMER, V., GARZIERA, R.; IANISKI, F.; TAGLIETTI, R. M. Produção de leite em pastagens tropicais em Passo Fundo (RS). In: II GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, Curitiba, PR, **Anais...Curitiba**, 2004 (CD ROOM).

GOMES, S. T. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite**. São Paulo: FAESP, 1997, 178p.

GOMES, S. T. Avanços sócio-econômicos em sistemas de produção de leite , 1999. Disponível em: **www.ufv.br/der/docentes/professores/artigos/art-20**. Acessado em 01 abr 2005.

HOLMES, C. W. & WILSON, G. F. **Produção de leite a pasto**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989.

HOLMES, C. W. Produção de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema neozelândes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, 1995, Piracicaba. **Anais...Piracicaba**: FEALQ. 1996. P. 69-95.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina, PR., 1994. 49p. (IAPAR. Documento,18).

KEPLIN, L. A. da S. Forrageiras e o plantio direto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS. (1993: Castro-PR). **Anais**: Fundação ABC, 1993. P.238-252.

KOLVER, E. S. & MULLER, L. D. Performance and nutrient intake of high producing Holsteins cows consuming pasture or total mixed ration. **J. Dairy Sci**, 81:1403-1411, 1998.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.28. n.5. p.1177-1189, 2004.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção leiteira na região de Lavras, MG. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.28, n.4, p.883-892, 2004.

MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JR., E. V. (Ed.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia de leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. 538p.

MARTINS, P. C. **Análise comparativa entre os sistemas de produção de leite da EMBRAPA e sistemas de produção em fazendas do Estado de Minas Gerais**. Viçosa, 1988. 108 p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa.

MATOS, L. M. Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: **SUL-LEITE – SIMPÓSIO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL**, 1, Maringá, 2002. Anais. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. p. 156-183.

MEDEIROS, R. B. Integração pasto-lavoura na renovação de pastagem. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM**, 5º. Piracicaba, 1978. Anais. Piracicaba: FEALQ, P. 235-301, 1980.

MELLA, S.C. Recuperação de pastagens. In: PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Curitiba. **Manual técnico do sub-programa de manejo e conservação do solo**. 2º ed. Curitiba: SEAB, 1994, cap. 5, p.1-14.

MORAES, A.; ALVES, S. J.; CARVALHO, P. C. F.; POLI, C. H. E. C. Avaliação de sistemas de produção de leite a pasto que poderão prevalecer nas principais regiões produtoras de leite do País, In, **II SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL**, 2000, Juiz de Fora. Sustentabilidade da Pecuária de Leite no Brasil, Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, 2000, v. Único, n. p, 65-68

MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* stent). Azevém (*Lolium multiflorum* Lam) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetidas a diferentes pressões de pastejo**: Porto Alegre, RS: UFRGS, 1991. 200P. Tese (Doutorado em Zootecnia) –Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; CARVALHO, P. C. F.; CASSOL, L. C. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: **I Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil**. Pato Branco, PR. Anais. P. 3-42, 2002.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (6.:1952: Pensylvania). **Proceedings**. Pensylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.

MOTA, M. F.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; ELYAS, A. C. W.; LOPES, F. C. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. C. A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZI, M. J. F. Desempenho de vacas da raça Holandesa a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. Campo Grande, MS. **Anais...**Campo Grande: SBZ, 2004 (CD Room).

OLIVEIRA, T. B. A.; FIGUEIREDO, R. S.; OLIVEIRA, M. W.; NASCIF, C. Índices e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agrícola**, v. 58, n.4, p.687-692, 2001.

OLIVEIRA, E. Opções de forrageiras de entressafra e inverno em sistema de integração lavoura e pecuária. **I Encontro de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil**. Pato Branco – Paraná. ANAIS. P. 327-364, 2002.

PEYRAUD, J. L. ; COMERON, E. A. ; LEMAIRE, G. The effect of daily allowance, herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. **Ann Zootech**, (s. i.) v.45, p. 201-217, 1996.

PEYRAUD, J. L. Complementary supplementation of grazing dairy cows. http://www.rhhall.ie/print/Issue2_2001, 2001

PULIDO, R.; CERDA, M.; STEHR, W. Effect of level and type of concentrate supplementation on the performance of spring grazing dairy cows. *Archivos de medicina veterinária*, v.31, n.2, Valdivia, 1999.

RESENDE, J. C.; CAMPOS, A. T.; LIMA, J. A.; STOCK, L. A.; CAMPOS, A. T. Estimativa e análise do custo da pastagem na produção intensiva de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande, MS. **Anais...Campo Grande**: SBZ, 2004. (CD Room).

SANTOS, F. P. S.; MARTINEZ, J. C.; VOLTOLINI, T. V.; NUSSIO, C. M. B. Utilização da Suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: **5º Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite**. CNBA. Goiânia, 2003. p. 289-346.

SCHIFFLER, E. A. **Análise de eficiência técnica e econômica de sistemas de produção de leite na Região de São Carlos**, São Paulo, 1998. 128p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa.

SCHIFFLER, E. A.; MÂNCIO, A. B.; GOMES, S. T.; QUEIROZ, A. C. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de produção de leite B no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n.2, p.425-431, 1999.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ – SEAB. Perfil da Agropecuária paranaense, 2003, 94p. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/seab/revista/pdf>. Acesso em 20/11/2004.

STOBBS, T. H. Quality of pasture and forage crops dairy production in the tropical regions of Australia. 1. Review of the literature. **Tropical Grasslands**, 5: 159-170. 1971.

VILELA, D., ALVIM, M. J., PIRES, M. F. A. et al. Comparação entre os sistemas de pastejo em coast-cross (*Cynodon dactylon*, L.) e o sistema de confinamento para vacas de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...Rio de Janeiro**: SBZ, 1993.

VILELA, D., ALVIM, M. J., RESENDE, J. C. et al. Produção de leite em pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pers.) e o sistema de confinamento para vacas de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...Fortaleza**: SBZ, 1996. p. 169-171.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.6, p.1228-1246, 1996.

VILELA, D.; ASSIS, A. G.; CAMPOS, O. F. **As tendências da pesquisa científica em pecuária de leite: O Estado da arte no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1998, 10P.

VILELA, D. Produção de leite em pastagem de alfafa ou em confinamento. Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 2001, 2p. (Documentos, 48).

VILELA, H.; BENEDETTI, E.; BARBOSA, F. A. Produção de leite de vacas mestiças (holandês x zebu) em pastagem de capim elefante sob três níveis de caroço de algodão, durante o verão, em sistema de pastejo rotacionado. 12/09/2003. Disponível na Internet: <http://www.milkpoint.com.br>. Acesso em 10 novembro/2004.

VILELA, D.; SALES, E. C. J.; ELYAS, A. C. W et al. Efeito da suplementação concentrada na quantidade, qualidade e economia do leite produzido por vacas Holandesa em pastagens de Cynodon. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40,2004, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004 (CD 2004).

VILELA, D. Produção de leite em pasto: atualidades e perspectivas futuras. In: II Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2004, Viçosa, MG. **Anais...**Viçosa, 2004, p. 419-462.

YAMAGUCHI, L. C. T.; CARNEIRO, A. V.; MARTINS, P. C.; MACHADO, A. D. C. **Custo de produção de leite: abrindo a caixa preta**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2002. 72p.

YAMAGUCHI, L. C. T. & CARNEIRO, A. V. Aplicação de planilha eletrônica na análise técnica e econômica de unidades de produção de leite. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA A AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA.1, 1997. Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte: SBIABRO, 1997, p.95-99.

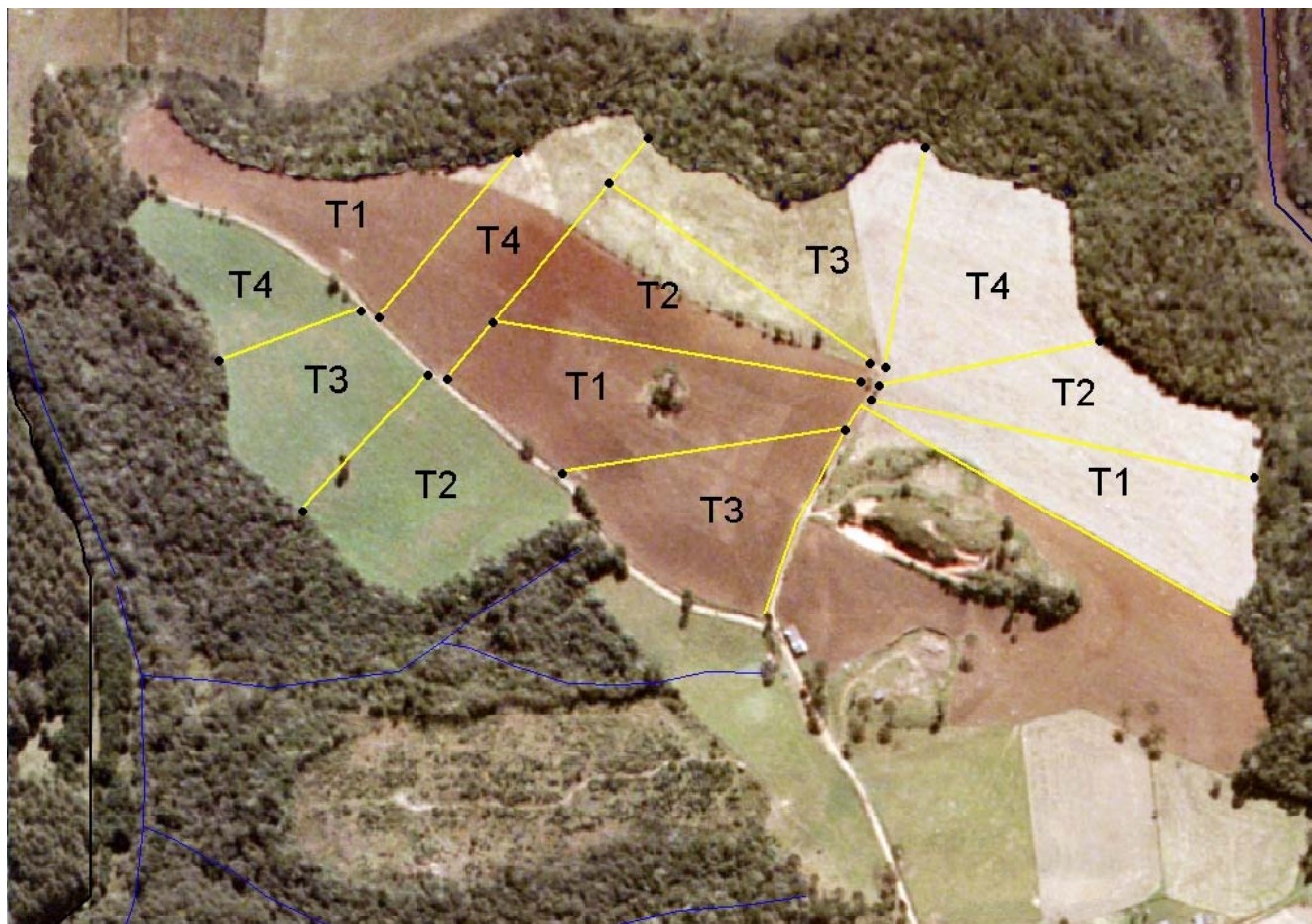
WHITE, S. L.; BENSON, G. A. ; WASHBURN, S. P. & GREEN JR., J.T. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved holstein and jersey cows. **Journal of Dairy Science**. 85:95-104,2002.

ANEXOS

ANEXO 1 - Características químicas do solo da área experimental antes da implantação para cada repetição, nos tratamentos, nas profundidades de 0 – 5 cm (A), 5 a 10 (B) e 10-20 cm (C), Castro, PR, 2003

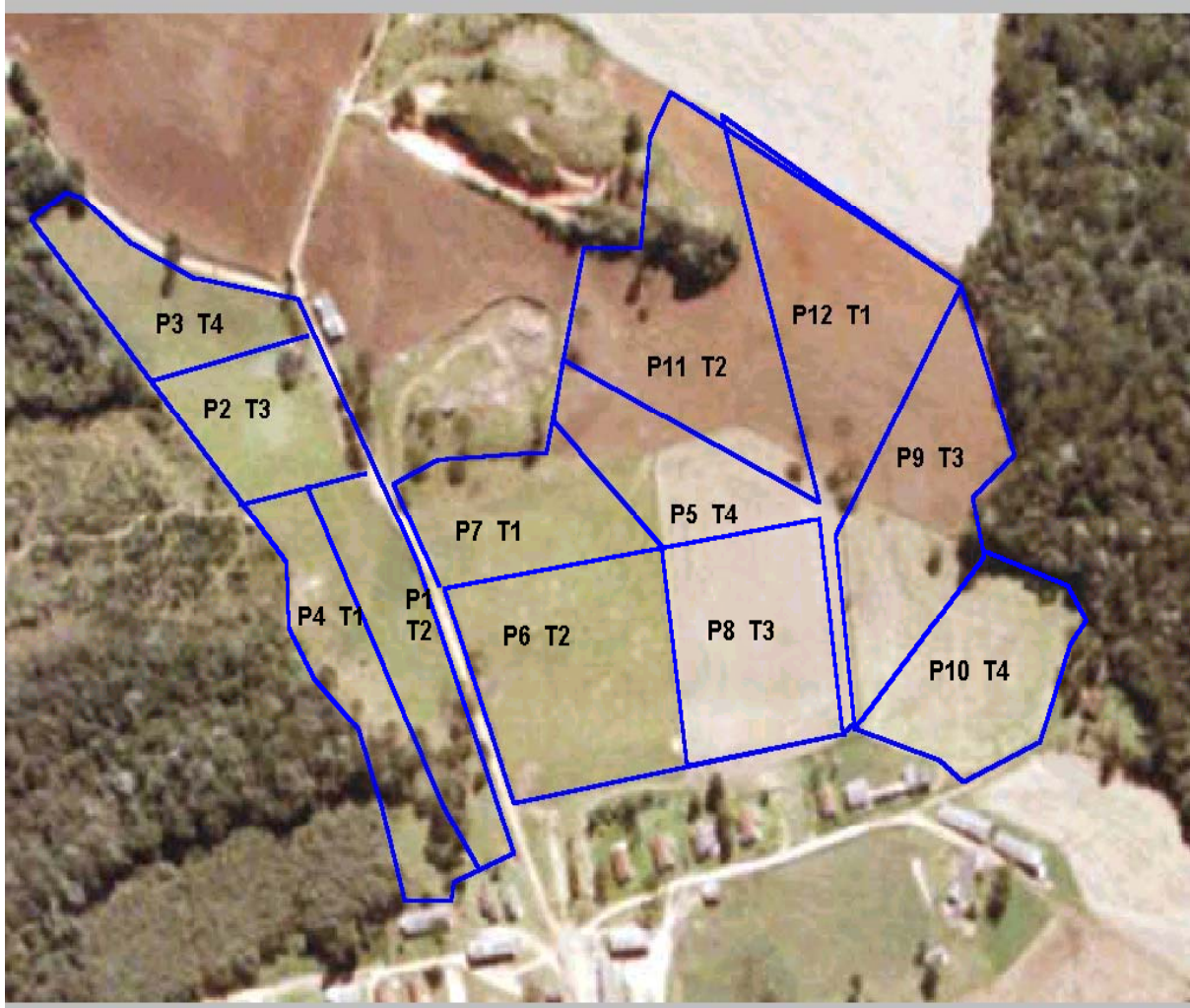
| Bl. | Trat. | Piq. | Prof. | pH | Al ⁺³ | H ⁺ +Al ⁺³ | Ca ⁺² +Mg ⁺² | Ca ⁺² | K ⁺ | T | P resina | C | V% |
|-----|-------|------|-------|-------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|-------|--------------------|-------------------|----|
| | | | cm | CaCl2 | | | mmolc.dm ³ | | | | mg.dm ³ | g.dm ³ | |
| 1 | 1 | 4 | A | 5,0 | 1 | 64 | 117 | 91 | 5,1 | 186,1 | 161 | 30,16 | 66 |
| | | | B | 5,2 | 1 | 52 | 138 | 103 | 4,8 | 194,8 | 154 | 20,30 | 73 |
| | | | C | 5,0 | 2 | 64 | 92 | 70 | 2,6 | 158,6 | 116 | 28,42 | 60 |
| | 2 | 1 | A | 5,0 | 1 | 58 | 123 | 80 | 5,5 | 186,5 | 102 | 38,28 | 69 |
| | | | B | 5,1 | 1 | 52 | 136 | 84 | 6,6 | 194,6 | 110 | 40,02 | 73 |
| | | | C | 5,0 | 2 | 64 | 108 | 66 | 5,3 | 177,3 | 77 | 33,64 | 64 |
| | 3 | 2 | A | 6,1 | 0 | 22 | 203 | 141 | 5,1 | 230,1 | 216 | 41,76 | 90 |
| | | | B | 6,3 | 0 | 20 | 201 | 140 | 5,0 | 226,0 | 178 | 41,76 | 91 |
| | | | C | 6,3 | 0 | 20 | 197 | 137 | 4,6 | 221,6 | 82 | 29,00 | 91 |
| | 4 | 3 | A | 5,1 | 1 | 58 | 86 | 58 | 5,8 | 149,8 | 113 | 31,22 | 61 |
| | | | B | 5,1 | 1 | 58 | 122 | 82 | 6,2 | 186,2 | 115 | 25,52 | 69 |
| | | | C | 5,1 | 1 | 52 | 93 | 59 | 4,4 | 149,4 | 59 | 23,78 | 65 |
| 2 | 1 | 7 | A | 5,1 | 1 | 42 | 98 | 68 | 4,2 | 144,2 | 125 | 24,36 | 71 |
| | | | B | 5,5 | 0 | 31 | 106 | 71 | 5,3 | 142,3 | 139 | 26,68 | 78 |
| | | | C | 5,3 | 0 | 38 | 76 | 49 | 4,3 | 118,3 | 70 | 17,98 | 68 |
| | 2 | 6 | A | 5,1 | 0 | 42 | 86 | 60 | 5,4 | 133,4 | 140 | 26,10 | 69 |
| | | | B | 6,3 | 0 | 20 | 201 | 140 | 5,0 | 226,0 | 178 | 26,68 | 91 |
| | | | C | 6,3 | 0 | 20 | 197 | 137 | 4,6 | 221,6 | 82 | 23,20 | 91 |
| | 3 | 8 | A | 5,4 | 0 | 52 | 108 | 74 | 7,0 | 167,0 | 158 | 23,20 | 69 |
| | | | B | 5,5 | 0 | 38 | 124 | 84 | 8,4 | 170,4 | 158 | 22,04 | 78 |
| | | | C | 5,6 | 0 | 38 | 109 | 70 | 7,2 | 154,2 | 98 | 19,72 | 75 |
| | 4 | 5 | A | 5,2 | 0 | 58 | 118 | 82 | 6,7 | 182,7 | 103 | 31,90 | 68 |
| | | | B | 5,4 | 0 | 42 | 127 | 90 | 5,8 | 174,8 | 160 | 33,64 | 76 |
| | | | C | 5,2 | 0 | 52 | 112 | 80 | 6,4 | 170,4 | 114 | 27,84 | 69 |
| 3 | 1 | 12 | A | 4,8 | 4 | 72 | 57 | 37 | 3,9 | 132,9 | 79 | 33,06 | 46 |
| | | | B | 4,9 | 3 | 72 | 64 | 42 | 4,4 | 140,4 | 98 | 33,64 | 49 |
| | | | C | 4,6 | 6 | 88 | 42 | 27 | 3,4 | 133,4 | 67 | 29,58 | 34 |
| | 2 | 11 | A | 5,4 | 0 | 38 | 107 | 72 | 6,1 | 151,1 | 169 | 29,00 | 75 |
| | | | B | 5,4 | 0 | 38 | 101 | 68 | 5,6 | 144,6 | 138 | 24,36 | 74 |
| | | | C | 5,6 | 0 | 31 | 86 | 55 | 4,3 | 121,3 | 86 | 20,88 | 74 |
| | 3 | 9 | A | 4,8 | 2 | 58 | 70 | 45 | 5,5 | 133,5 | 95 | 30,74 | 57 |
| | | | B | 5,1 | 0 | 42 | 95 | 64 | 6,2 | 143,2 | 81 | 26,68 | 71 |
| | | | C | 5,2 | 0 | 42 | 80 | 51 | 6,1 | 128,1 | 146 | 22,04 | 67 |
| | 4 | 10 | A | 5,3 | 0 | 47 | 83 | 53 | 6,0 | 136,0 | 129 | 30,74 | 65 |
| | | | B | 5,3 | 0 | 38 | 95 | 62 | 5,8 | 138,8 | 112 | 27,84 | 73 |
| | | | C | 5,3 | 0 | 47 | 99 | 65 | 4,6 | 150,6 | 85 | 24,36 | 69 |

ANEXO 2 - Croqui da área experimental da pastagem de inverno – Consórcio Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém anual (*Lolium multiflorum* L.), Castro, PR, 2003



Distribuição das parcelas

ANEXO 3 - Croqui da área experimental da pastagem perene de verão , Quicuio (*Pennisetum clandestinum*) , Castro, PR, 2003.



ANEXO 4 - Bula da ração para bovinos de leite, B3B Especial, utilizada na suplementação, nos tratamentos, Castro, PR, 2003

INDICAÇÃO DO PRODUTO:

INDICADO PARA VACAS EM LACTAÇÃO, NO QUAL A RAÇÃO DEVE SER COMPLEMENTADA PELO FORNECIMENTO DE ALIMENTOS VOLUMOSOS (SILAGEM DE MILHO E/OU SORGO, SILAGEM DE GRAMINEA, FENO DE LEGUMINOSA E/OU GRAMINEA OU PASTAGEM DE BOA QUALIDADE.

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:

CALCÁRIO CALCÍTICO, FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, FOSFATO BICALCICO, MILHO INTEGRAL MOÍDO (55,0500%), ÓXIDO DE MAGNÉSIO, BICARBONATO DE SÓDIO, PREMIX VITAMÍNICO MINERAL.

EVENTUAIS SUBSTITUTIVOS:

AVEIA, FARELO DE ALGODÃO, FARELO DE ARROZ, FARELO ARROZ DESENGORDURADO, FARELO DE COLZA, FARELO DE LINHAÇA, FARELO DE SOJA INTEGRAL (GRÃOS TOSTADOS), FARINHA DE OSSOS CALCINADOS, FENO DE AVEIA, SORO DE LEITE EM PÓ, TRIGUILHO, URÉIA PECUÁRIA, AÇÚCAR, CEVADA, GORDURA VEGETAL ESTABILIZADA, MELAÇO, SORGO INTEGRAL MOÍDO, TRITICALE, FARELO DE GERMEM DE MILHO DESENGORDURADO, FOSFATO MONOCÁLCICO, REFINAZIL, POLPA CÍTRICA, SUBPRODUTOS DE CERVEJARIA, FARINHA DE GLÚTEN.

ENRIQUECIMENTO POR QUILOGRAMA DO PRODUTO:

PROMOTOR DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR [30.00 mg], COBRE [25.00 mg], COBALTO [1.05 mg], IODO [3.25 mg], MANGANÊS [70.00 mg], SELÊNIO [0.69 mg], VITAMINA A [6000.00 u.i./kg], VITAMINA D3 [1600.00 u.i./kg], VITAMINA E [55.50 mg], ZINCO [146.00 mg].

NÍVEIS DE GARANTIA:

| | |
|--------------------------|----------|
| • CÁLCIO (MAX.) | 2.000 % |
| • EXTRATO ETÉREO (MIN.) | 2.000 % |
| • FÓSFORO (MIN.) | 0.550 % |
| • MATÉRIA FIBROSA (MAX.) | 12.000 % |
| • MATÉRIA MINERAL (MAX.) | 15.000 % |
| • PROTEÍNA BRUTA (MIN.) | 18.000 % |
| • UMIDADE (MAX.) | 12.500 % |

MODO DE USAR:

NORMALMENTE FORNECER 1 KG DE RAÇÃO PARA CADA DOIS (2) LITROS DE LEITE, A PARTIR DO NÍVEL DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DAS FORRAGEIRAS, SEGUNDO BALANCEAMENTO DA DIETA TOTAL.

DATA DE FABRICAÇÃO:

PRAZO DE VALIDADE : 90 DIAS APÓS A DATA DE FABRICAÇÃO.

MODO DE CONSERVAÇÃO:

CONSERVAR SOBRE ESTRADOS, EM LOCAL SECO E VENTILADO.

DADOS DA EMPRESA:

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA CASTROLANDA.

PRAÇA DOS IMIGRANTES, N. 03 – CASTRO

CEP: 84165-970 FONE: (42)2341233 FAX: 2341296

CGC: 76.108.349/0001-03 INSC. ESTADUAL: 20200331-10

SIF. NRO. : PR-03135

RÓTULO REGISTRADO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA SOB. NRO. : PR-0313500006

PESO LÍQUIDO : 40 KG.

ANEXO 5 - Bula do concentrado para bovinos de leite, B3C, utilizado na suplementação, nos tratamentos, Castro, PR, 2003

INDICAÇÃO DO PRODUTO:

USAR COMO COMPLEMENTO PROTÉICO PARA VACAS LEITEIRAS.

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO

CALCÁRIO CALCÍTICO, FARELO DE ALGODÃO, FARELO DE TRIGO, FARINHA DE SOJA, FOSFATO BICALCICO, URÉIA PECUÁRIA, CLORETO DE SÓDIO (SAL COMUM), ENXOFRE VENTILADO (FLOR DE ENXOFRE), PREMIX VITAMINICO MINERAL, REFINAZIL.

EVENTUAIS SUBSTITUTIVOS:

CASCA DE SOJA MOIDA, FARELO DE ALGODÃO, FARELO DE ARROZ, FARELO DE COLZA, FARINHA DE OSSOS CALCINADOS, GORDURA VEGETAL ESTABILIZADA, MELAÇO, TRITICALE, FOSFATO MONOCALCICO.

ENRIQUECIMENTO POR QUILOGRAMA DO PRODUTO:

PROMOTOR DE EFICIENCIA ALIMENTAR [60.00 mg], COBRE [50.00 mg], COBALTO [2.10 mg], IODO [6.50 mg], MANGANÊS [140.00 mg], SELÊNIO [1.38 mg], VITAMINA A [12000.00 u.i./kg] , VITAMINA D3 [3200.00 u.i./kg], VITAMINA E [111.00 mg] , ZINCO [292.00 mg].

NÍVEIS DE GARANTIA:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| • CÁLCIO (MAX.) | 3.000 % |
| • EXTRATO ETÉREO (MIN.) | 1.000 % |
| • FÓSFORO (MIN.) | 0.700 % |
| • MATÉRIA FIBROSA (MAX.) | 17.000 % |
| • MATÉRIA MINERAL (MAX.) | 18.000 % |
| • N.N.P. EQUIV. EM PROTEÍNA (MAX) | 5.640 % |
| • PROTEÍNA BRUTA (MIN.) | 31.000 % |
| • UMIDADE (MAX.) | 12.500 % |

MODO DE USAR:

USA-LO COMO COMPLEMENTO PROTÉICO NA DIETA TOTAL, OU USAR PARA FAZER A RAÇÃO B-3-B 15% DA SEGUINTE MANEIRA = 70 PARTES DE MILHO PARA 30 PARTES DE CONCENTRADO B-3-C. PODE FAZER TAMBÉM A RAÇÃO B-3-B 18% = 55 PARTES DE MILHO PARA 45 PARTES DE CONCENTRADO B-3-C.

ATENÇÃO:

- FORNECER O PRODUTO SEMPRE EM COCHOS COBERTOS E/OU COM SISTEMA QUE EVITA ACUMULO DE ÁGUA;
- EVITAR O FORNECIMENTO DO PRODUTO A ANIMAIS COM MENOS DE 2 (DOIS) MESES DE IDADE;
- MANTER BOA DISPONIBILIDADE DE PASTO, MESMO QUE SECO, OU DE BAIXA QUALIDADE, PARA GARANTIR MELHOR APROVEITAMENTO DO ALIMENTO INGERIDO;
- NÃO FORNECER O PRODUTO A EQUÍDEOS;
- PROCURAR O PROFISSIONAL DE SUA CONFIANÇA EM CASO DE INTOXICAÇÃO.

DATA DE FABRICAÇÃO:

PRAZO DE VALIDADE : 90 DIAS APÓS A DATA DE FABRICAÇÃO.

MODO DE CONSERVAÇÃO:

CONSERVAR O PRODUTO SOBRE ESTRADOS, EM LOCAL SECO E VENTILADO.

DADOS DA EMPRESA:

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA CASTROLANDA.

PRAÇA DOS IMIGRANTES, N. 03 – CASTRO

CEP: 84165-970 FONE: (42)2341233 FAX: 2341296

CGC: 76.108.349/0001-03 INSC. ESTADUAL: 20200331-10

SIF. NRO. : PR-03135

RÓTULO REGISTRADO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA SOB. NRO. : PR-0313500007

PESO LIQUIDO : 40 KG.

ANEXO 6 - Bula do SMB LEITE suplemento mineral para bovinos de leite, utilizado na suplementação, nos tratamentos, Castro, PR, 2003

INDICAÇÃO DO PRODUTO:

SUPLEMENTO MINERAL PRONTO PARA USO, DESTINADO A COMPLEMENTAR DIETAS BALANCEADAS PARA BOVINOS DE LEITE.

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:

CÁLCIO, FOSFATO BICALCICO, IODATO DE CÁLCIO, ÓXIDO DE MAGNÉSIO, ÓXIDO DE ZINCO, SELENITO DE SÓDIO, SULFATO DE COBALTO, SULFATO DE COBRE, CLORETO DE SÓDIO (SAL COMUM), ENXOFRE VENTILADO (FLOR DE ENXOFRE), MONÓXIDO DE MANGANÊS, METIONINATO DE CROMO, ÓXIDO DE FERRO (CORANTE).

NÍVEIS DE GARANTIA POR QUILOGRAMA DO PRODUTO:

| | | | |
|--|----------|----|--|
| • CÁLCIO | 174.000 | g | |
| • COBALTO | 35.000 | mg | |
| • COBRE | 900.000 | mg | |
| • CROMO | 31.000 | mg | |
| • ENXOFRE | 20.500 | g | |
| • FERRO | 3400.000 | mg | |
| • FLÚOR (MAX.) | 691.580 | mg | |
| • FÓSFORO | 73.000 | g | |
| • IODO | 65.000 | mg | |
| • MAGNÉSIO | 27.700 | g | |
| • MANGANÊS | 4600.000 | mg | |
| • SELÊNIO | 18.000 | mg | |
| • SÓDIO | 100.000 | g | |
| • SOLUBIL.DO FÓSFORO (P) EM AC.CITRICO A 2% (MIN.) | 90.000 | % | |
| • ZINCO | 6200.000 | mg | |

MODO DE USAR:

PROPICIAR LIVRE ACESSO DOS ANIMAIS AO PRODUTO.

DATA DE FABRICAÇÃO:

PRAZO DE VALIDADE : 180 DIAS APÓS A DATA DE FABRICAÇÃO.

MODO DE CONSERVAÇÃO:

CONSERVAR O PRODUTO SOBRE ESTRADOS, EM LOCAL SECO E VENTILADO.

DADOS DA EMPRESA:

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA CASTROLANDA.
PRAÇA DOS IMIGRANTES, N. 03 – CASTRO
CEP: 84165-970 FONE: (42)234-1233 FAX: 234-1296
CGC: 76.108.349/0001-03 INSC. ESTADUAL: 20200331-10
SIF. NRO. : PR-03135

RÓTULO REGISTRADO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA SOB. NRO. :PR-0313500010
PESO LIQUIDO : 25 KG.

ANEXO 7 - Bula da mistura Bicox – suplemento mineral tamponante para bovinos de leite, utilizada na suplementação, nos tratamentos, Castro, PR, 2003

SUPLEMENTO MINERAL TAMPONANTE PARA BOVINOS DE LEITE

INDICAÇÃO DO PRODUTO:

PARA SUPLEMENTAÇÃO DE ELEMENTOS TAMPONANTES E ALCALINIZANTES, COMO BICARBONATO DE SÓDIO E ÓXIDO DE MAGNÉSIO, NA DIETA DE VACAS LEITEIRAS DURANTE O PERÍODO DE LACTAÇÃO. PRODUTO PRONTO PARA USO.

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:

CALCÁRIO CALCÍTICO, BICARBONATO DE SÓDIO 56% , ÓXIDO DE MAGNÉSIO E LEVEDURAS.

EVENTUAIS SUBSTITUTIVOS:

CALCÁRIO MAGNESIANO, CARBONATO DE CÁLCIO.

NÍVEIS DE GARANTIA POR QUILOGRAMA DE PRODUTO:

| | | |
|------------|---------|---|
| • MAGNÉSIO | 87.500 | g |
| • SÓDIO | 145.000 | g |

MODO DE USAR:

PARA VACAS EM LACTAÇÃO, ADICIONAR NA DIETA TOTAL, NA QUANTIDADE DE 0,035 % DO PESO VIVO POR ANIMAL POR DIA , OU NA QUANTIDADE INDICADA PELO PROFISSIONAL DE SUA CONFIANÇA.

DATA DE FABRICAÇÃO:

PRAZO DE VALIDADE: 180 DIAS DA DATA DE FABRICAÇÃO.

MODO DE CONSERVAÇÃO:

CONSERVAR EM AMBIENTE BEM AREJADO E SECO, EVITANDO-SE A LUZ E CALOR EXCESSIVOS.

DADOS DA EMPRESA:

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA CASTROLANDA.
PRAÇA DOS IMIGRANTES, N. 03 – CASTRO
CEP: 84165-970 FONE: (42)234-8000 FAX: 234-8043
CGC: 76.108.349/0001-03 INSC. ESTADUAL: 20200331-10
SIF. Nº : PR-03135

RÓTULO REGISTRADO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA SOB. NRO. : PR-0313503001
PESO LÍQUIDO : 25 KG.